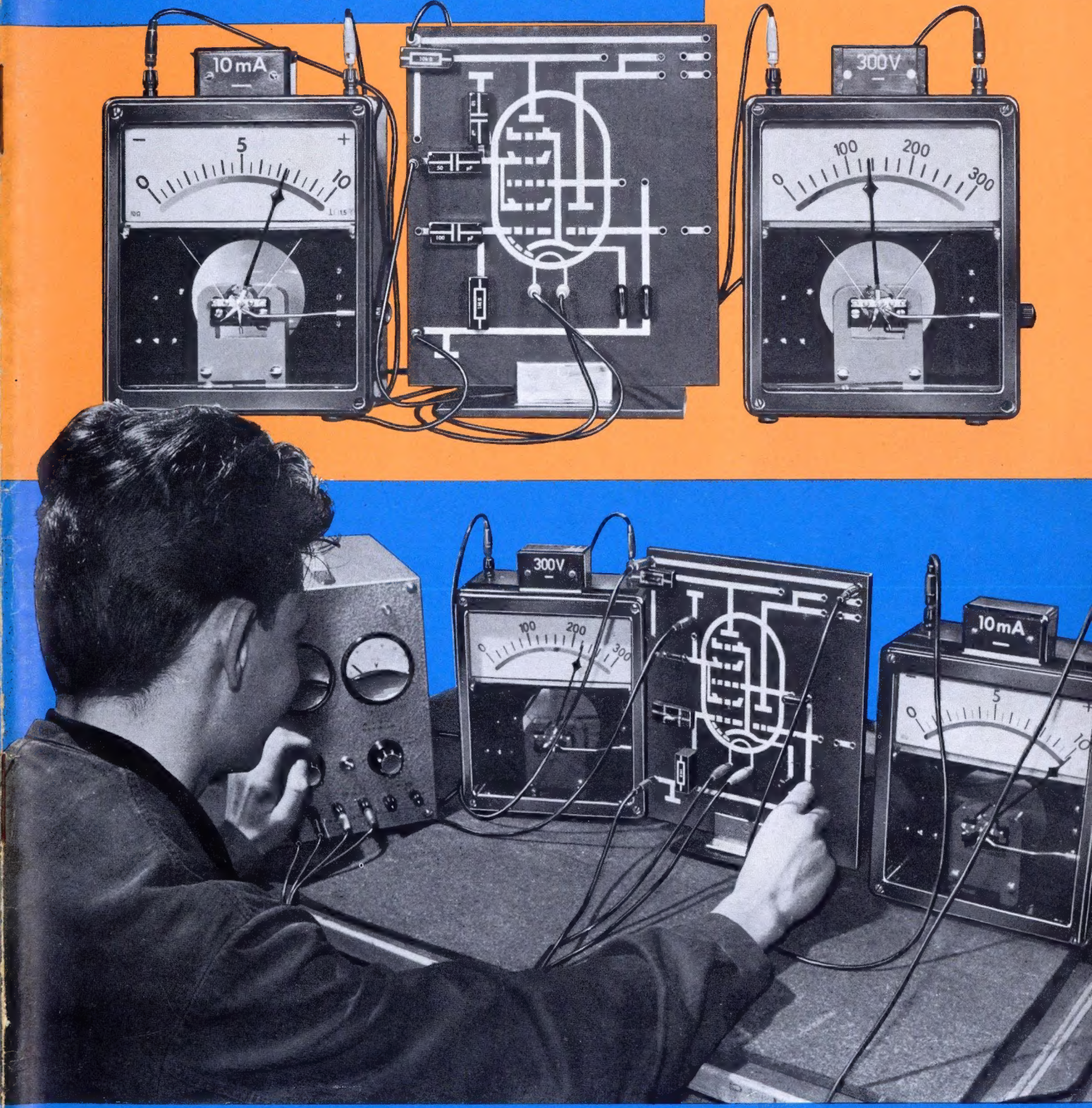
B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Die Lehrlingsausbildung in der Radio- und Fernsehindustrie ist eine attraktive Sache. Bei Graetz haben die Lehrlinge Gelegenheit, wo immer möglich die physikalischen Gesetze durch eigene Versuche nachzuprüfen – hier durch die Aufnahme von Röhrenkennlinien

Aus dem Inhalt:

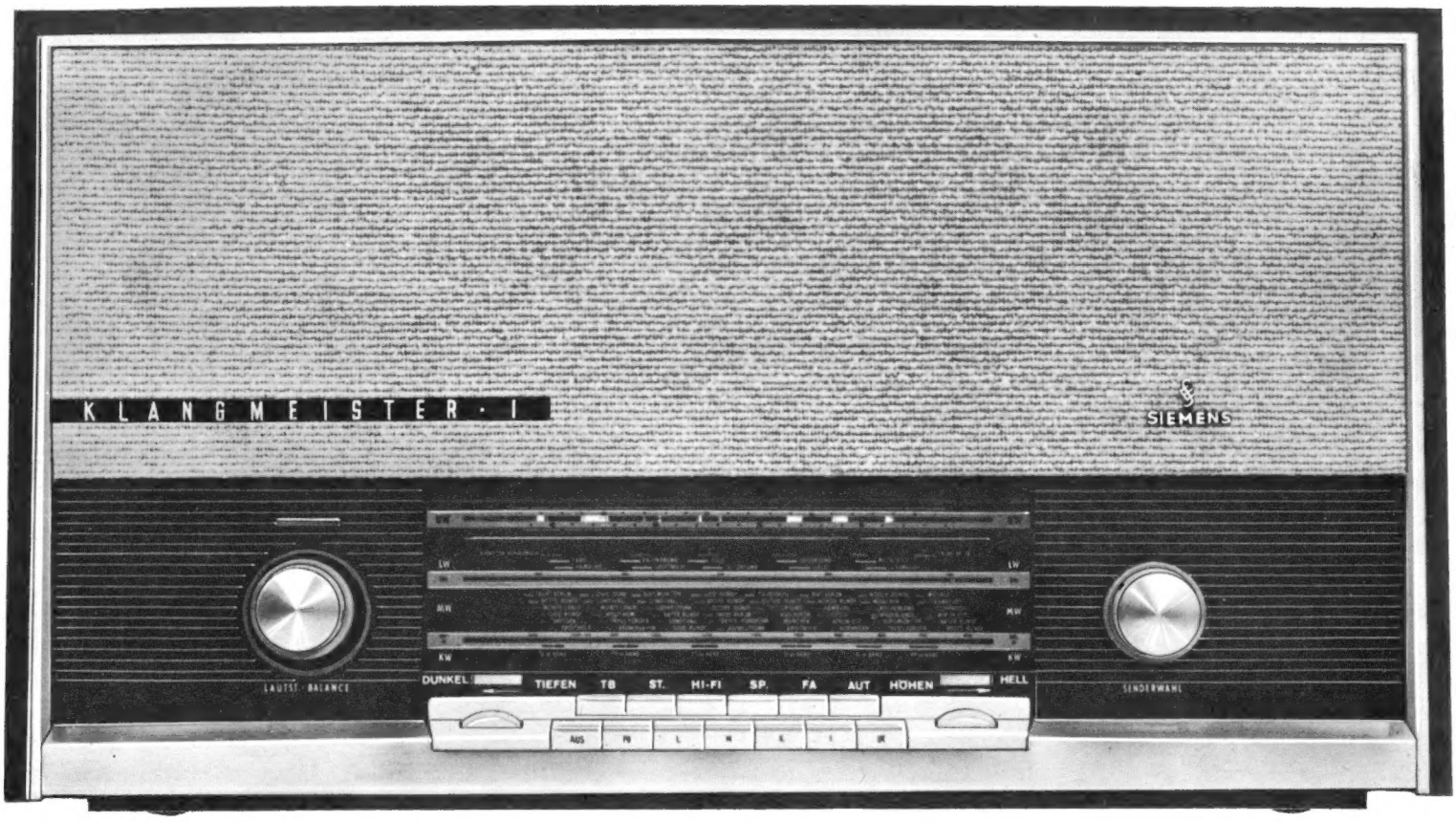
Bandbreitenersparnis im Fernsehen – ein Blick in die Zukunft
Zweites Internationales Fernseh-Symposium in Montreux – Ausstellung von Fernseh-Studiogeräten
Neue Rundfunkempfänger 1962/63
Exakte Abstimmanzeige für UKW-Empfänger
Meß- und Prüfgerät für UHF-Antennen und sein Aufbau
Die neue Rubrik: Antennen-Service

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. JULI-HEFT **13** PREIS: 1.60 DM
1962

SIEMENS

Karree-Form – Verkaufsargument Nummer 1



SER 166

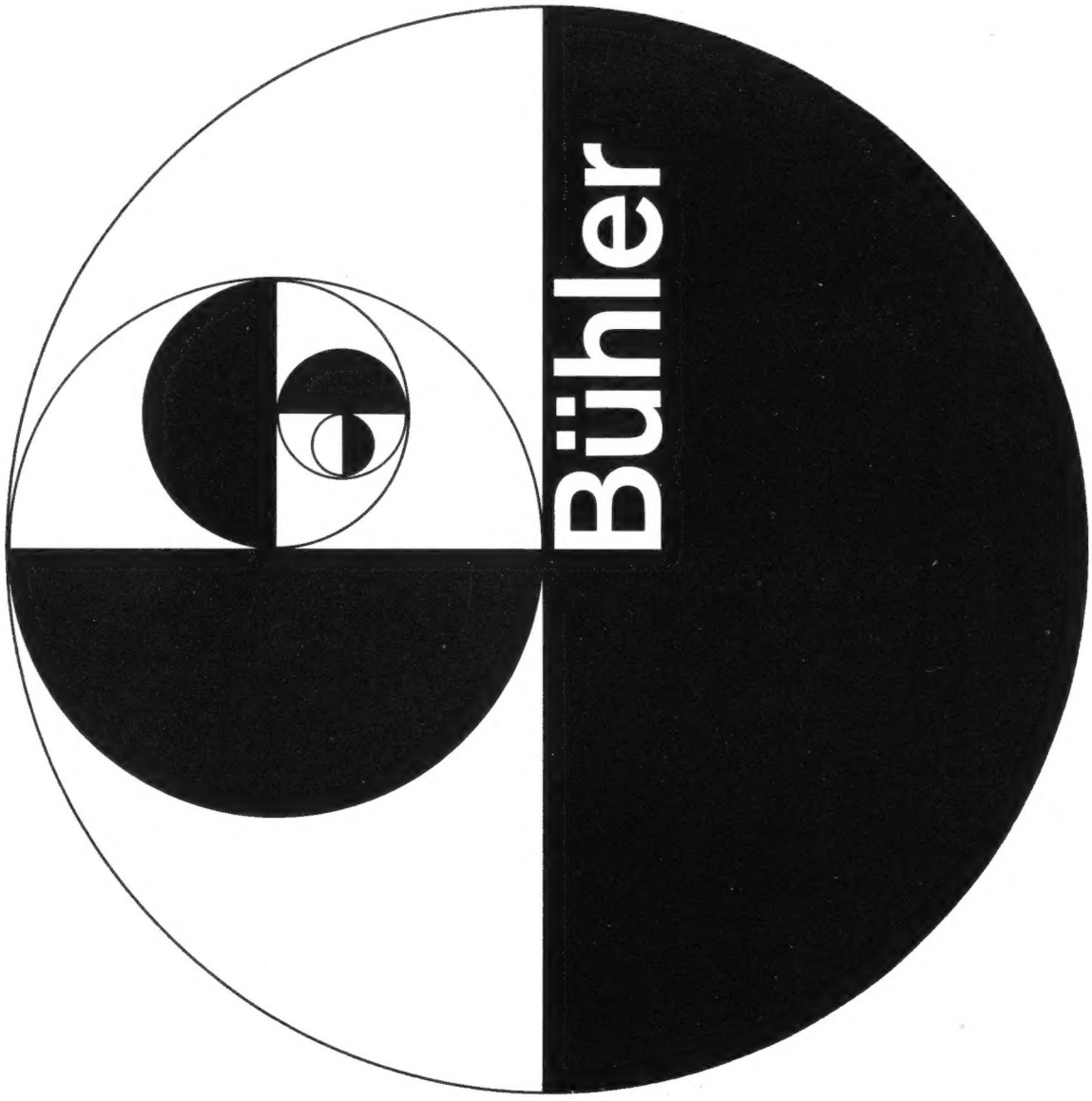
Heute ist die hochentwickelte Technik bei qualifizierten Radiogeräten schon selbstverständlich. Um so mehr ist die besondere Form für den Kaufentschluß entscheidend.

Karree-Form – das charakteristische Gesicht der neuen Siemens-Radiogeräte ist Ihr bestes Verkaufsargument.

Karree-Form mit glatten Flächen, strengen Konturen, ausgewogenen Proportionen, mit der harmonischen Kombination von Holz und Stoff, von Glas und Eloxal. Ein Siemens-Klangmeister beeindruckt, er wirkt wertvoll, aber nicht aufdringlich – mit seiner dezenten, wohnlichen Form paßt er organisch in jeden Raum.

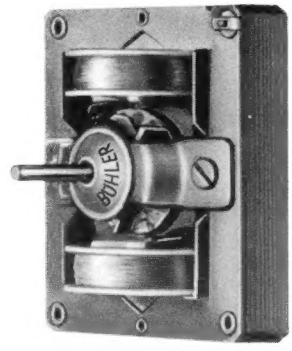
Siemens-Radiogeräte ›Klangmeister‹

G+G Dongo



Kleinst — Motoren

Gleichstrommotoren geregelt und ungeregelt



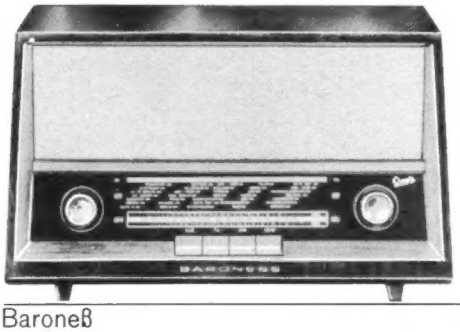
Wechselstrommotoren

Bitte nennen Sie uns Ihre Probleme! Wir beraten Sie gerne.

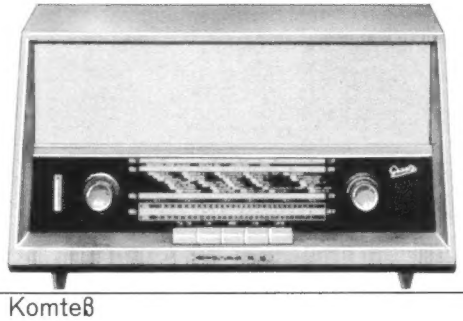
Ruf: 44251/53

Gebr. Bühler Nachfolger GmbH
Nürnberg
Körnerstraße 141-143

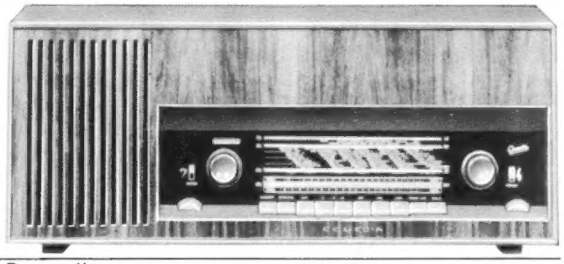
Graetz bringt 1962/63 ein großes Angebot hochwertiger Rundfunkgeräte – denn



Baroneß



Komteß



Comedia

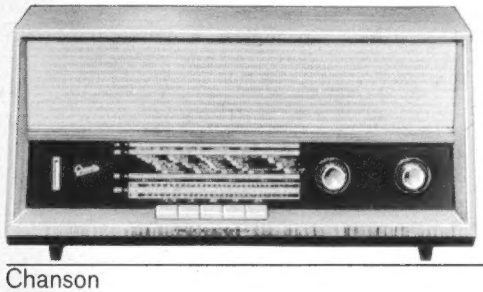
Überall erfreut sich der Rundfunk steigender Beliebtheit – trotz des Fernsehens! GRAETZ hat sich auf diese Entwicklung eingestellt und präsentiert für 1962/63 ein neues Sortiment hochwertiger Rundfunkgeräte in allen Preislagen.

Jeder Ihrer Kunden findet im GRAETZ-Programm das auf seine Verhältnisse „maßgeschneiderte" Gerät. Alle sieben Typen der neuen Serie sind mit den letzten technischen Errungenschaften ausgestattet und erfüllen somit die Wünsche breiter Bevölkerungskreise.

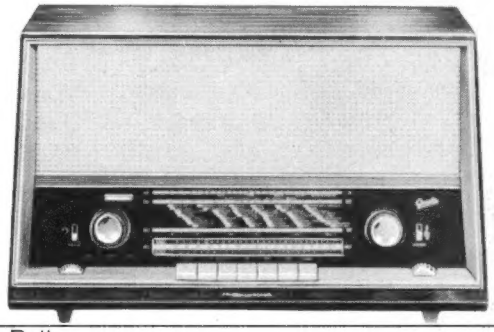
Vor allem der volle, reine Klang schon der kleineren GRAETZ-Typen – natürlich mit Holzgehäuse – entspricht höchsten Erwartungen.

Die Stereo-Luxus- bzw. Spitzen-Super sind für den Empfang stereophonischer Rundfunksendungen vorbereitet: Diese Geräte haben eine beschaltete Fassung zum Anschluß eines UKW-Stereo-Adapters.

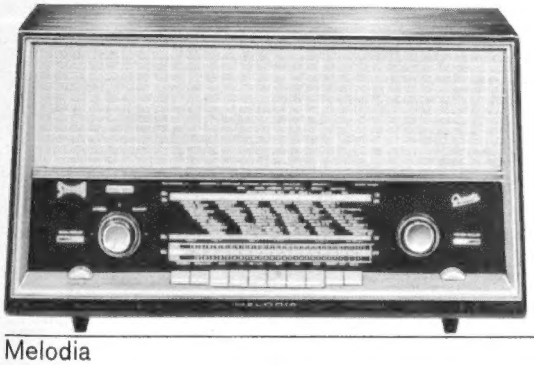
Rundfunkhören wird wieder modern!



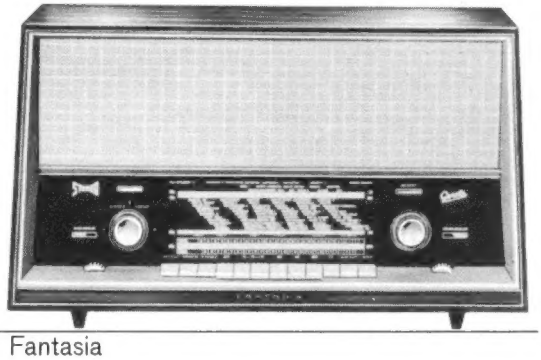
Chanson



Polka



Melodia



Fantasia

Wenn Sie GRAETZ-Rundfunkgeräte empfehlen, leisten Sie sich selbst den besten Dienst. GRAETZ hilft Ihnen, zufriedene Kunden gewinnen!

Nähere Informationen übermitteln wir gern auf Anfrage.

Begriff des Vertrauens

Graetz

HEERING-VERLAG | *Verlag der Fotoliteratur*

FOTO-MAGAZIN

Die deutsche Fotozeitschrift von Weltgeltung. Repräsentativ – maßgebend – international – umfassend. Chefredakteur: Prof. Dr. Otto Croy. Monatlich etwa 100 Seiten, Großformat 23×29 cm. Durchgehend Kunstdruck mit sehr vielen, teils mehrfarbigen Abbildungen. Je Heft 2.50 DM.

FOTO-BÜCHER

Hans Windisch	Neue Foto-Schule I · Technik	250. Tsd.	14.80 DM
Hans Windisch	Neue Foto-Schule II · Gestaltung	110. Tsd.	12.80 DM
Hans Windisch	Neue Foto-Schule III · Farbenfotografie	110. Tsd.	22.— DM
Prof. Dr. Otto Croy	Fototechnik mit allen Registern	7. Tsd.	24.— DM
Prof. Dr. Otto Croy	Das fotografische Porträt	42. Tsd.	19.80 DM
Prof. Dr. Otto Croy	Vergrößern mit allen Finessen	65. Tsd.	16.80 DM
Prof. Dr. Otto Croy	Alles über Nahaufnahmen	12. Tsd.	22.— DM
Prof. Dr. Otto Croy	Reproduktion und Dokumentation	5. Tsd.	22.— DM
Prof. Dr. Otto Croy	Das „Hobby"-Blitzbuch	10. Tsd.	9.80 DM
Kisselbach/Scheerer	Fotokurs in Farbe	20. Tsd.	11.80 DM
Theo Kisselbach	Dunkelkammer-Handbuch	12. Tsd.	19.80 DM

KAMERA-BÜCHER

Prof. Dr. Otto Croy	Die Contaflex mit allen Möglichkeiten	30. Tsd.	18.60 DM
Prof. Dr. Otto Croy	Das Contax-Buch	30. Tsd.	14.80 DM
Prof. Dr. Otto Croy	Das Retina-Buch	45. Tsd.	18.60 DM
Friedrich-W. Voigt	Das Edixa-Buch	15. Tsd.	19.80 DM
Friedrich-W. Voigt	Novoflex-Taschenbuch	5. Tsd.	9.80 DM
Theo Kisselbach	Das Leica-Buch	30. Tsd.	24.— DM
Rolf Kasemeier	Kleine Minox – Große Bilder	18. Tsd.	9.80 DM
Dieder Renner	Paxette-Taschenbuch	5. Tsd.	5.80 DM
Dieder Renner	Silette-Taschenbuch	10. Tsd.	9.80 DM
Gerhard Haufler	Filmen – aber richtig! Band I: Grundlagen	20. Tsd.	14.80 DM
	Band II: Finessen	12. Tsd.	16.80 DM

BILDBÄNDE

Dr. Heinz Woltereck	Dem Leben auf der Spur	5. Tsd.	26.80 DM
Peter Basch	Der Akt in Licht und Schatten	17. Tsd.	24.— DM
Prof. Dr. Tratz	Tiere der Berge	5. Tsd.	19.80 DM
Heinrich Harrer	Meine Tibet-Bilder	20. Tsd.	19.80 DM
Fischer–Woltereck	Pirsch ohne Büchse	23. Tsd.	26.80 DM

ZEITSCHRIFTEN

Foto-Magazin die große deutsche Foto-Zeitschrift von Weltruf, monatl. 80–120 Seiten, je Heft 2.50 DM

Fotopost Zeitschrift der Amateurfotografie mit den Nachrichten des VDAV, monatl. 52–64 Seiten, je Heft 1.50 DM

Klick die Zeitschrift für den unbeschwerten Amateur, monatlich 48–64 Seiten, je Heft 50 Pf.

Film-Kreis eine europäische Zeitschrift für Freunde des Films, monatl. 68–74 Seiten, je Heft 2.50 DM

film mit die Zeitschrift für den unbeschwerten Filmamateur, zweimonatl. 52 Seiten, je Heft 50 Pf.

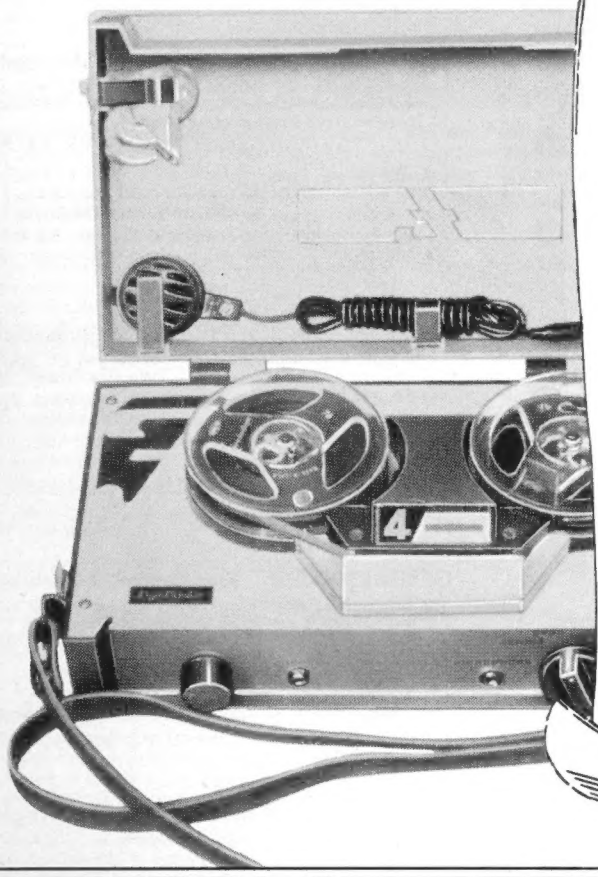
Ton-Magazin eine Zeitschrift für die Freunde von Tonband, Schallplatte und Vertonung, zweimonatlich 68–84 Seiten, je Heft 2.50 DM

Die hohen Auflagen zeigen Beliebtheit und Erfolg der Heering-Fotoliteratur. Alle Bücher sind im guten Fachhandel erhältlich.

Heering-Verlag · München 25

FujiCorder

MODEL FT-104 (4 TRANSISTOR)



Neuheit: Tragbares Klein-Tonbandgerät, speziell für die Jugend geeignet. Auszeichnung der Tokyo Metropolitan für den Entwurf als Volltransistor-Gerät und für die Export-Qualität. Erste Ausfuhr auf den europäischen Markt.

Technische Daten

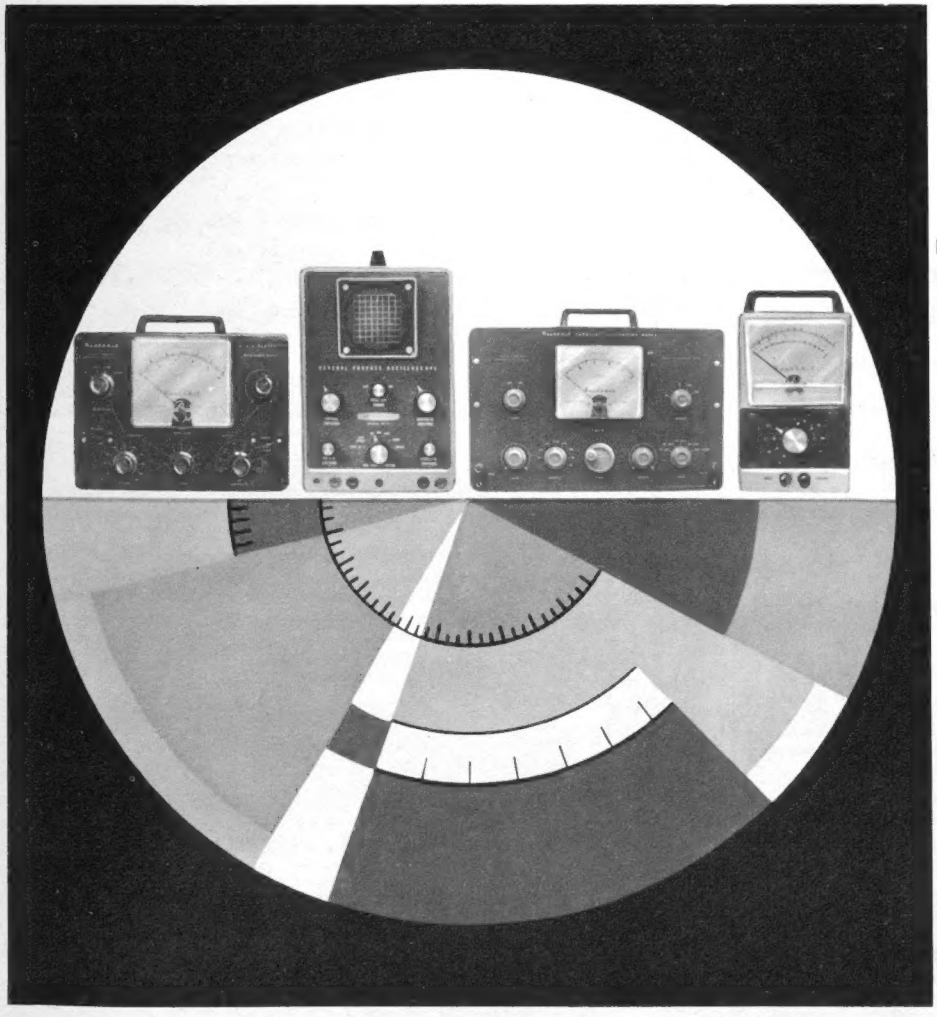
Bandgeschwindigkeit:	4,75 cm/sec
Max. Laufzeit:	20 Minuten
Umspulzeit:	1 Minute
Frequenzbereich:	400 ... 4000 Hz
Aufnahmeverfahren:	Gleichstrom/Halbspur
Löschung:	Permanentmagnet
Batterie-Lebensdauer:	20 ... 30 Stunden
Max. Leistungsaufnahme:	200 mW
Spulen-Durchmesser:	7,5 cm
Lautsprecher-Durchmesser:	6,5 cm
Maße/Gewicht:	24 x 13,5 x 7 cm/1,3 kg

Bitte fordern Sie genaue Unterlagen an bei:

TRADE MARK UROKO

UROKO SANGYO KAISHA, Ltd.

c/o Shimbashi kikuei Bldg., 4-5, Shiba Shimbashi, Minatoku, Tokyo, Japan.
Tel. Tokyo 581-6695, 6696, 501-7415
Cable address: UROKOTRADE TOKYO



HEATHKIT® von Daystrom

DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:

DAYSTROM G. M. B. H.

FRANKFURT/MAIN, Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525

Der ideale Tonfrequenz-Meßplatz

zum Bild v. l. n. r.:

RC-Generator

Mod. AG-9AE

Bausatz DM 289.-; Betriebsfertiges Gerät DM 339.-;

Mehrzweck-Oszillograph

Mod. IO-21 E

Bausatz DM 359.-; Betriebsfertiges Gerät DM 448.-;

Klirrfaktor-Meßgerät

Mod. HD-1 E

Bausatz DM 369.-; Betriebsfertiges Gerät DM 479.-;

NF-Millivoltmeter

Mod. IM-21 E

Bausatz DM 249.-; Betriebsfertiges Gerät DM 289.-;

Bitte ausschneiden. An Daystrom GmbH, Frankfurt/M., Niddastr. 49
Senden Sie mir unverbindlich nähere Informationen.

Name ..... Ort .....

..... Str.-Nr. ..... Abt. MPT.

AUTO-Fenster-ANTENNE

wird jeder Kofferempfänger zum Autoradio!

An jedem Wagen anzubringen. Keine Beschädigung der Karosserie. Ein Kugelgelenk gestattet Anpassung an die Wagenform. Fester Sitz bei jeder Geschwindigkeit. Verschiedene Steckerausführungen.

Preis mit Zuleitung und Stecker DM **16,80**

ROBERT KARST BERLIN SW 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TEL. 66 56 36 · F.S. 0018 30 57

immer erfolgreich mit franzis-fachbüchern

die neuesten Ausgaben:

GÜNTHER FELLBAUM
Fernseh-Service-Handbuch
Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung des Fachhandels und Handwerks. 496 Seiten mit 575 Bildern und 50 Tabellen. Neu bearbeitete **2. Auflage.**
In Ganzleinen **44.— DM**

HERBERT G. MENDE
Leitfaden der Transistortechnik
3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 312 Seiten mit 294 Bildern und 22 Tabellen. In Ganzleinen **21.80 DM**

LIMANN-HASSEL
Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker
2. Auflage. 2 Bände. Band 1: 416 Seiten mit 237 Bildern und 86 Tafeln. In Ganzleinen **29.80 DM**
Band 2: 276 Seiten mit 265 Bildern und 19 Tafeln.
In Ganzleinen **19.80 DM**

HEINZ RICHTER
Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie
4. Auflage. 272 Seiten mit 357 Bildern und 21 Tabellen.
In Ganzleinen **19.80 DM**

GERHARD WOLF **Katodenstrahl-Oszillografen**
ihre Breitbandverstärker und Zeitablenkgeräte. 280 Seiten mit 227 Bildern (267 Einzelbildern) und 3 Tabellen.
In Ganzleinen **23.80 DM**

FRITZ BERGTOLD
Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker
2. Auflage. 344 S. mit 266 Bildern. In Ganzleinen **19.80 DM**

HORST GESCHWINDE
Kreis- und Leitungs-Diagramme
60 Seiten mit 44 Bildern, darunter mehreren Tafeln.
In Ganzleinen **10.80 DM**

GEORG ROSE
Formelsammlung für den Radio-Praktiker
5./7. Auflage. 160 S. m. 172 Bildern. z. Z. nur kartoniert **5.70 DM**

Telefunken-Laborbücher
Band 1: 5. Auflage. 404 Seiten mit 525 Bildern.
In Plastik **8.90 DM**
Band 2: 2. Auflage. 384 Seiten mit 580 Bildern.
In Plastik **8.90 DM**

TELEFUNKEN-FACHBUCH **Der Transistor**
Grundlagen, Kennlinien, Schaltbeispiele.
2. Auflage. 224 Seiten mit 270 Bildern. In Plastik **12.80 DM**

TELEFUNKEN-FACHBUCH **Die Fernseh-Bildröhre**
82 Seiten mit 72 Bildern. Kartoniert **4.50 DM**

HELMUT SCHWEITZER **Röhren-Meßtechnik**
Brauchbarkeits- und Fehlerbestimmung von Radioröhren
192 Seiten mit 118 Bildern und zahlreichen Tabellen.
In Ganzleinen **13.80 DM**

OTTO LIMANN **Funktechnik ohne Ballast**
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. 6. Auflage. 332 Seiten mit 560 Bildern und 8 Tafeln. In Halbleinen **16.80 DM**

FERDINAND JACOBS **Lehrgang Radiotechnik**
Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene.
8. Auflage. 256 Seiten mit 220 Bildern und vielen Tabellen.
In Ganzleinen **8.90 DM**

KURT LEUCHT
Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik
Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium.
4./6. Aufl. 256 Seiten mit 159 Bildern und einem Lösungsheft.
In Ganzleinen **8.90 DM**

Im Laufe des Jahres 1962 erscheinen in neuen Auflagen bzw. als Neuausgaben:
RENARDY **Radio-Service-Handbuch** / MENDE **Elektronische Praxis**
STARKE **Leitfaden der Elektronik** / STÖLLNER **Praktische Impulstechnik**
Röhren- und Kristalldioden-Taschen-Tabellen u. a.

Durch alle Buchhandlungen und vom Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

8 MÜNCHEN 37 · POSTFACH
1 BERLIN W 30 · POTSDAMER STR. 145

kurz und ultrakurz

Inhalt der Nachrichtenspalten im Anzeigenteil:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten, Aus der Industrie 769, 770, 772
Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie 770
Briefe an die FUNKSCHAU 771
Veranstaltungen und Termine 773

Das Inhaltsverzeichnis des Hauptteils finden Sie auf Seite 775

Rekord-Zunahme im Mai. Noch niemals seit Bestehen des Fernsehens im Bundesgebiet hat der Monat Mai eine so große Zunahme an Teilnehmern wie in diesem Jahr gebracht. Es meldeten sich 84735 Teilnehmer oder 21,4 % mehr an als im Mai 1961. Damit erreichte die Zahl der Teilnehmer am 1. Juni 6 578 146 (+ 1 382 894 gegenüber 1. Juni 1961).

Drittes Fernsehprogramm im NDR-Bereich. Bei der Einweihung des provisorischen Fernsehstudios in Kiel hat der NDR-Intendant *Schröder* versichert, daß das Dritte Fernsehprogramm zwischen dem 1. April und dem 31. Dezember 1964 beginnen wird. Seine Gestaltung wurde von den Regierungen der Bundesländer Niedersachsen, Hamburg und Schleswig-Holstein dem NDR übertragen.

Grafik der menschlichen Stimme. Ein neues Gerät der Bell Telephone Co. (USA) identifiziert mit 99 % Sicherheit die menschliche Stimme. Das gesprochene Wort wird in ein grafisches Bild, das sogenannte Stimmenspektrogramm, verwandelt. Diese Bilder der menschlichen Stimme bleiben unbeeinflußt davon, ob der Betreffende laut oder leise spricht, einen Akzent nachahmt oder seine Stimme verstellt. Der Entwickler dieses elektronischen Gerätes, L. H. Kersta, erwartet die Benutzung im staatlichen Fahndungs- und Erkennungsdienst. Seine Anlage sei zuverlässiger als Fingerabdrücke.

Laser-Licht auf der Strecke Erde-Mond-Erde. Ein von Raytheon entwickelter Rubin-Laser mit Anregung durch sechs Xenon-Entladungslampen schickte Lichtblitze von $^1/_{2000}$ Sekunde Dauer mit einer Wellenlänge von 6,934 Å, fokussiert durch ein 12-Zoll-Teleskop, zum Mond. Sie trafen den Südostrand des Mondkraters Albategnius. Die Reflexion konnte mit einem 48-Zoll-Instrument in den Lincoln-Laboratorien aufgefangen werden. Die Strecke Erde-Mond-Erde wurde in 2,5 Sekunden durchmessen. Man nimmt an, daß der Lichtblitz auf dem Mond etwa so hell ankam wie das Licht einer Stabtaschenlampe im verdunkelten Zimmer. Es wird erwartet, daß eine 10- bis 100fache Verstärkung der Lichtleistung eine direkte Beleuchtung von begrenzten Teilen der Mondoberfläche zulassen wird; dieser Stand der Entwicklung soll nach amerikanischen Angaben binnen Jahresfrist zu erreichen sein.

Secam-Farbfernsehen in England. Während die BBC seit Jahren Versuche mit dem amerikanischen NTSC-Farbfernsehverfahren macht, hat die Independent Television Authority (ITA) – Aufsichtsbehörde für das britische Werbefernsehen – nunmehr Versuche mit dem französischen Secam-Verfahren über den starken Londoner Fernsehsender Croydon (Kanal 9 der englischen Kanaleinteilung) aufgenommen. Die Versuche finden in den frühen Morgenstunden eines jeden Mittwochs und Sonnabends mit 405 Zeilen statt. P.A.T. Bevan, Chefingenieur der ITA, bezeichnet diese Versuche als die ersten Ausstrahlungen mit hoher Leistung in der Welt. Die Empfänger sind von der englischen General Electric Co entwickelt worden; diese Gesellschaft führte bereits im August 1961 nebeneinander Versuche nach dem NTSC- und dem Secam-Verfahren durch.

„Unnütze" Störmeldungen im Raum Stuttgart. Aus einer Mitteilung der OPD Stuttgart geht hervor, daß seit Umstellung des Frauenkopf-UHF-Senders der Bundespost im November 1961 auf Kanal 26 (neue Zählung) bis Ende März 1962 rund 2 200 Störmeldungen eingegangen sind, durchweg eine Folge von Oszillatorausstrahlungen älterer Geräte, die auf Kanal 11 (1. Programm) eingestellt sind und deren Oberwellen in Kanal 26 fallen. Monatlich gehen rund 300 weitere Meldungen ein. Die Bundespost betont, daß diese Entstöraktion mehrere 10 000 DM kosten wird, zumal viele Störmeldungen unnötig sind. In 14 % aller Fälle lag die Ursache im Empfänger und in 41,5 % sind Mängel an der Antennenanlage festgestellt worden, so daß nur 44,5 Störfälle als echt gelten können. Offenbar sieht die Bundespost nur solche Störungen als *echt* an, die bei Anlagen mit Überdachantennen auftreten, und zwar vornehmlich in Gebieten mit direkter Sicht zum Sender, nicht also in Bereichen mit niedrigen Nutzfeldstärken.

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Juni 1962

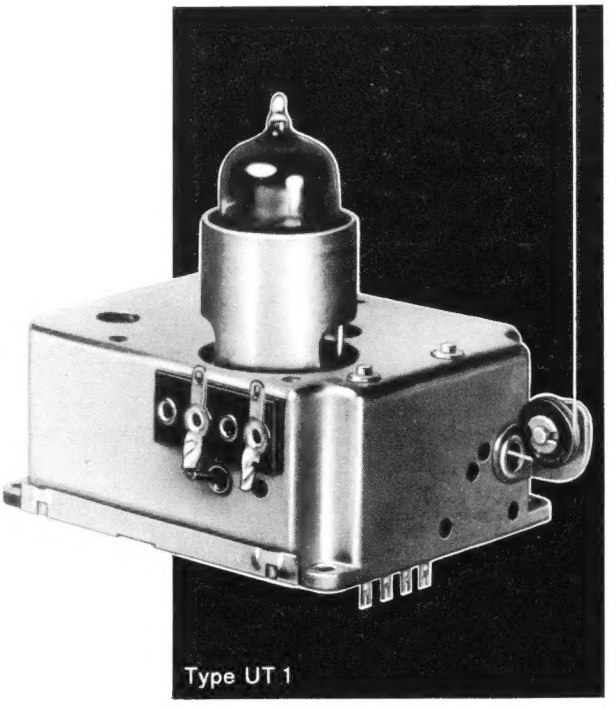
	A) Rundfunkteilnehmer		B) Fernsehteilnehmer	
Bundesrepublik	15 654 629	(+ 35 399)	6 237 253	(+ 81 787)
West-Berlin	860 657	(– 1 427)	340 893	(+ 2 948)
zusammen	16 515 286	(+ 33 972)	6 578 146	(+ 84 735)

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

1. September 1962

neuer

Stockholmer Wellenplan!



UKW-Variometer-Tuner

preiswerter UKW-Variometer-Tuner für den ab 1. September 1962 gültigen Wellenbereich nach Stockholmer Plan

- **Frequenzbereich: 87 bis 104 MHz**
- **Verstärkung 56 db**
- **ZF-Festigkeit 76 db**
- **Strahlungssicher**
- **Einbaufertig für Ihre UKW-Geräte**

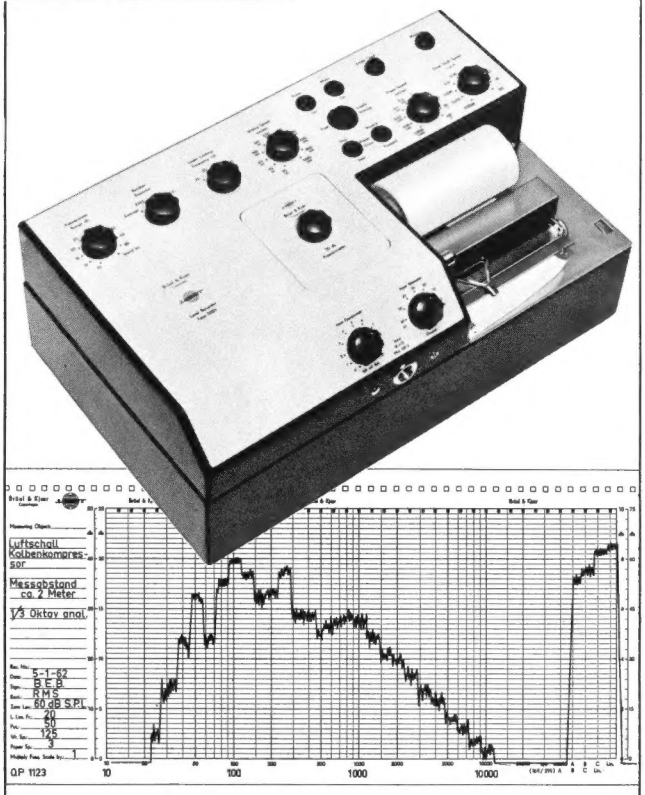
Für Industrie und Export

GÖRLER

Julius Karl Görler
Erzeugnisbereich Hochfrequenzbauteile
Werk Mannheim
Mannheim-Rheinau, Bruchsaler Str. 125
Telefon 8 81 19
Fernschreiber 04-62 274

HF 3. III./62

Pegelschreiber
Typ 2305



▶ **Echte Effektivwertaufzeichnung bis Scheitelfaktor 5.**

▶ **Frequenzbereich 10 Hz - 200 KHz und Gleichspannung**

▶ **Logarithmische oder lineare Messpotentiometer**

▶ **Anwendbar für**
NF-Frequenzkurven, Geräusch-bzw. Schwingungs-spektrogramme, Nachhallkurven, Polardiagramme

Vertrieb, Service und Technische Beratung:

REINHARD KÜHL K G

(24b) QUICKBORN/Holstein . Jahnstrasse 83 . Telefon 382

in der Schweiz: MEGEX ZURICH G.M.B.H.
BADENERSTRASSE 588,
ZÜRICH 48

in Österreich: M. R. DROTT, K. G.
JOHANNESGASSE 18,
WIEN 1

Brüel & Kjær

NÆRUM, DÅNEMARK . Fernruf: 80 05 00 . Kabel: BRUKJA, KOPENHAGEN
TELEX 5316

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
1. Quartal 1962	**398 985**	**59,4**	**516 366**	**76,2**	**103 762**	**44,8**	**405 545**	**252,6**
April 1962*	**122 087**	**18,0**	**218 190**	**32,9**	**31 529**	**13,6**	**114 740**	**71,9**
1. Quartal 1961	*572 770*	*80,0*	*522 819*	*65,1*	*112 482*	*50,6*	*541 959*	*344,8*
April 1961	*178 864*	*24,6*	*178 081*	*22,6*	*33 462*	*14,0*	*141 322*	*89,5*

* Vorläufige Angaben

nachrichten

Im Mai lief in den **Graetz-Werken der einmillionste Fernsehempfänger vom Band.** ✶ In Friedrichsfeld, Kr. Dinslagen, will die Deutsche Bundespost einen **330 m hohen Stahlrohrmast** mit 2 m Durchmesser bauen. Von ihm sollen das Zweite und später das Dritte Fernsehprogramm für das Münsterland, den unteren Niederrhein und das nördliche Ruhrgebiet abgestrahlt werden. ✶ Die Gemeinde Zellhausen am Main in der Nähe von Mainflingen hat der Deutschen Bundespost ein 35 Hektar großes Gelände für den Bau einer **Strahleranlage für den Deutschlandfunk** verpachtet. ✶ Die ursprünglich für den 13. bis 24. September dieses Jahres **in Paris geplante Radio- und Fernseh-Ausstellung wurde abgesagt.** ✶ Die De Beers Diamantenminen, Südafrika, – sie beherrschen rund 80 % des Weltdiamantenmarktes – experimentieren mit **künstlichen Diamanten,** denen man bei 2000° C und Drücken von 700 000 kg pro Quadratzoll **Halbleiter-Eigenschaften** vermitteln will. Das Ziel der Arbeiten sind hitzefeste Halbleiter für Spezialanwendungen. ✶ Die RCA will eine Anzahl von Vidicon- und Image-Orticon-Bildaufnahmeröhren mit **Glasfaseroptik** ausstatten, um Lichtsignale aus getrennten Glasfaser-Anordnungen direkt in die Röhre zu übertragen. Anwendung: Hochgeschwindigkeits-Druckwerke, Medizin, Verschlüsseln und Entschlüsseln von Symbolen usw. ✶ Der diesjährige **Internationale Tonjäger-Wettbewerb** findet auf Einladung des französischen Rundfunks in Straßburg statt und damit zum dritten Male in Frankreich. Die besten Aufnahmen aus den nationalen Vorwettbewerben werden vom 19. bis 24. Oktober 1962 im Funkhaus Straßburg abgehört und prämiiert. ✶ Die **Fußball-Direktreportagen aus Santiago** wurden in Chile von einem 30-kW-Sender mit Rhombus-Antenne über 12 600 km im 19-MHz-Bereich zur Bundespost-Empfangsstation Ütersen (Niedersachsen) mit Einseitenbandmodulation übertragen. ✶ **Sierra Leone (Afrika) erhielt einen englischen Fernsehsender** (625 Zeilen, Bereich I).

Funkschau **mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**
Fachzeitschrift für Funktechniker

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde · Besitzer: G. Emil Mayer, Buchdruckerei-Besitzer und Verleger, München (½), Erben Dr. Ernst Mayer (½)

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.
Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin W 30, Potsdamer Str. 145. – Fernr. 24 52 44 (26 32 44). – Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Radio- und Fernsehempfänger auf dem Prüfstand der Öffentlichkeit

FUNKSCHAU 1962, Heft 9, Seite 224

So schlecht wie es in dem Artikel über die Vergleichstests in den USA geschildert wird, ist es im bundesrepublikanischen Deutschland mit vergleichender Prüfung industrieller Erzeugnisse nicht bestellt. Natürlich sind es bei uns nicht die Verbraucherverbände, die Mut und Entschlossenheit zum Wohle des Verbrauchers und im weiteren Sinne auch der herstellenden Industrie gezeigt haben. Eine aus der Privatinitiative entstandene Zeitschrift (DM) hat es gewagt, gegen einstweilige Verfügungen und Prozeßandrohungen vergleichende Warentests durchzuführen. Die Erfolge zeigen sich durch laufend steigende Auflage und beginnendes einsichtsvolles Verhalten der Hersteller.

Dipl.-Phys. D. Starke, Konzen

Darauf hat der Verfasser des Beitrages, Dipl.-Volkswirt Joachim Boehmer, geantwortet:

Verbindlichen Dank für Ihre Zuschrift. Natürlich sind mir die Veröffentlichungen der DM bekannt. Bei aller Anerkennung des unternehmerischen Mutes bleibt daran einiges auszusetzen, was hier nicht in Kürze erörtert werden kann[1]).

Ich möchte Ihre Meinung über die Verbraucherverbände dahin korrigieren, daß die Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände bereits einige Tests durchgeführt hat und demnächst damit an die Öffentlichkeit treten wird. Sie arbeitet zunächst enger mit dem Bayerischen Landesgewerbeamt in Nürnberg (Dr. Kluy) zusammen und beschäftigt unabhängig von der Testung einen Ingenieur zur Überwachung der Prüfung, einen Volkswirt zur Auswahl der Testgüter und einen Publizisten zwecks Auswertung der Testergebnisse. Des weiteren wird am 6. Juli im Deutschen Normenausschuß der Versuch gemacht werden, einen Fachausschuß für Gebrauchsprüfung zu gründen, um das Prüfwesen auf eine feste Grundlage zu stellen, weil gegenwärtig die ganze „Testerei" in einen ziemlichen Wirrwarr geraten ist.

[1]) Man vergleiche hierzu Seite 355 dieses Heftes.

Internationale Farbcode für Widerstände und Kondensatoren

FUNKSCHAU 1962, Heft 4, Seite 101/102

Was den Merkspruch auf Seite 102 oben links angeht, so muß ich als gebürtiger Berliner zunächst ganz energisch Einspruch erheben gegen das *grausige Weißbier!* Auch sonst gefällt mir der Merkspruch nicht sonderlich. In Deutschland zählt man doch von 1 bis 0 und nicht von 0 bis 9.

Was halten Sie von folgender Verkehrsregel für Fußgänger, die ich mir habe einfallen lassen? Man kann sie sogar Lehrlingen im ersten Lehrjahr in zweierlei Hinsicht empfehlen (im Gegensatz zu den *bad boys*[1]):

Bei	Rot	oder	Gelb	Gehen	bringt	vielleicht	(Zeit-)	Gewinn,
Braun	rot	orange	gelb	grün	blau	violett		grau
Warten	Sicherheit.							
weiß	schwarz							

Dipl.-Ing. G. Otto, Überlingen

[1]) Englischer Merksatz mit anrüchiger Bedeutung

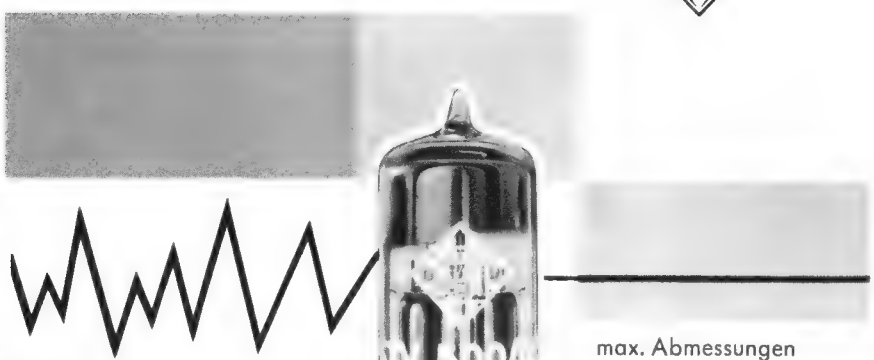
Billige Methode, die FUNKSCHAU zu sammeln

Seit etwa zehn Jahren halte ich die FUNKSCHAU. In dieser Zeit hat sich bei mir folgende Methode, die Hefte zu sammeln und aufzubewahren, als die günstigste und preiswerteste erwiesen:

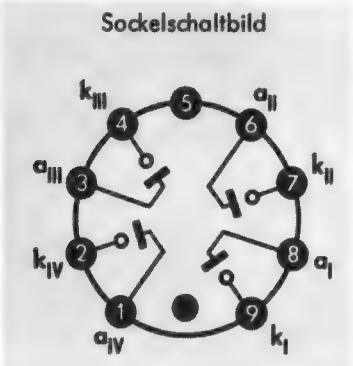
Ich versehe die Hefte nach dem Herausnehmen der besonders zu sammelnden Beilagen am Rücken mit *Ringösen* und hänge sie dann in Leitzordner ein. Ein Ordner faßt einen halben Jahrgang; früher, als die Hefte noch dünner waren, ging ein ganzer Jahrgang hinein. Obwohl ich durch die Benutzung der Leitzordner Platz verschenke, habe ich doch den großen Vorteil, daß alle Hefte unbeschädigt bleiben, weil sie nicht gelocht werden. Weiter läßt sich jedes Heft bei Bedarf auch einzeln entnehmen und bis zur Mitte ungehindert aufblättern.

Nachdem meine Sammlung so stark angewachsen war, daß sie sich in der Wohnung nicht mehr vollständig aufbewahren ließ, war ich gezwungen, die älteren Jahrgänge auf den Dachboden zu schaffen. Natürlich ist es witzlos, Zeitschriften auf den Dachboden zu legen, wenn ihr Inhalt dadurch nicht mehr zugänglich ist. Deshalb sammle ich die *Inhaltsverzeichnisse gesondert in einem einfachen Schnellhefter*, der griffbereit im Schreibtisch liegt. Bei aufkommenden Fragen kann ich nun ohne weiteres in jedem Heft der vorhandenen Jahrgänge nachschlagen, auch ist es viel angenehmer,

TELEFUNKEN

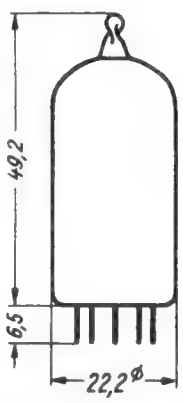


Sockelschaltbild



Pico 9 · Noval

max. Abmessungen



Gewicht max. 11 g

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit genauen technischen Daten.

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM-DONAU

STV 500/0,1

eine interessante

Mehrstrecken-Spannungs-Stabilisatorröhre

in Pico 9-Ausführung

Besondere Kennzeichen:

Lange Lebensdauer

Reinmetallkathode

4 getrennte Einzelstrecken in einer Röhre, stabilisierte Spannung je Strecke 125 V, in Serienschaltung 250, 375 oder 500 V

Änderung der Brennspannung während 10 000 Betriebsstunden ca. 0,1 %

hohe Spannungsfestigkeit zwischen den Einzelstrecken bei Betrieb aus getrennten Speisespannungsquellen

Wegen des geringen Querstromes von 100 µA zur Speisung batteriebetriebener Strahlungsmeßgeräte (Geigerzähler) geeignet.

Eine hervorragende Spezialausbildung zum

Ingenieur, Techniker und Meister

bietet Ihnen das

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- und Ingenieure Verein e. V. - führt

+ Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
+ Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar und Examen
+ Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

in folgenden Fachrichtungen durch:

Maschinenbau	**Vermessungstechnik**
Elektrotechnik	**Physik**
Bau	**Heizung und Lüftung**
Hochfrequenztechnik	**Kraftfahrzeugtechnik**
Betriebstechnik	**Holz**
Stahlbau	**Tiefbau**

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rh.

Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil a. Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.

beim Suchen auf dem Dachboden nur die Verpackung eines einzigen, nämlich des richtigen Jahrganges, zu öffnen.

Dieser Hinweis dürfte manchen Leser interessieren, der die Kosten für das Einbinden oder für die komfortablen Sammelmappen nicht aufwenden möchte. *Hans-Werner Bruns, Hannover*

Das Verhalten von Hochfrequenzwellen in Seewasser

FUNKSCHAU 1960, Heft 8, Seite 180

FUNKSCHAU 1962, Heft 5, Briefe an die FUNKSCHAU

Dipl.-Physiker Dr. Hermann Wingler, der auf deutsche Erfahrungen zum Verhalten von Hochfrequenzwellen im Seewasser hinwies und damit Ihre Notiz in der FUNKSCHAU 1960, Heft 8, ergänzte, möchte ich insofern beipflichten, als ich erwähne, daß der deutsche Telegrafie-Längstwellensender *Goliath* bei Dessau im letzten Krieg im Karibischen Meer noch bis in Seerohrtiefe von getauchten U-Booten empfangen werden konnte.

Günter Grafen, Tübingen/N

electronic-Katalog 1962/63

Beim Durchblättern der 168 Seiten dieses Katalog-Buches merkt man, daß die Firma Völkner, Braunschweig, viel Liebe und Sorgfalt dafür aufgewendet hat. Er enthält das Lieferprogramm an Bauelementen und Spezialgeräten, an denen Werkstatt, Service und Amateure interessiert sind.

Außer dem umfangreichen Angebot an Kondensatoren, Spulen, Potentiometern, Skalen und Tastensätzen, unter denen Industrie-Restposten durch günstigen Preis auffallen, findet der Interessent auch einen guten Überblick über Kurzwellen-Empfänger. Für das jetzt bereits weitverbreitete Hobby der Fernsteuerungstechnik werden viele Bauteile und auch komplette Sende- und Empfangsanlagen aufgeführt. Mehrere Seiten enthalten eine Übersicht über Mikrofone und das dafür benötigte Zubehör. Viel Sachkenntnis verrät auch die Zusammenstellung der Werkzeuge, die in den Fachwerkstätten gebraucht werden und meist in Werkzeugkatalogen schwer zu finden sind.

Wer mit der Entwicklung unserer Technik Schritt halten will, kann auf Fachbücher nicht verzichten. Eine große Auswahl davon bietet das Literatur-Verzeichnis in diesem Katalog. Sämtliche Bände der Radio-Praktiker-Bücherei und der Technikus-Bücherei sind darin neben den großen Fachbüchern des Franzis-Verlages aufgeführt (Völkner, Braunschweig, Ernst-Amme-Str. 11).

Persönliches

Am 1. Juni stand **Dipl.-Ing. Walter Bruch,** Leiter des Grundlagenlaboratoriums von Telefunken in Hannover, 25 Jahre im Dienst der Firma, der er seit April 1936 mit einer längeren Unterbrechung angehört. Schon 1928 befaßte er sich zum ersten Mal mit dem Fernsehen. 1933 ging er zu Dènes v. Mihály, dem bekannten Fernsehpionier, der bereits fünf Jahre früher ein Bild mit 30 Zeilen/10 Bildwechseln vorgeführt hatte. 1936 war Walter Bruch an der Konstruktion der elektronischen Kamera beteiligt, die er im gleichen Jahr im Olympia-Stadion auch bediente. 1938 richtete er das kreisrunde Fernsehstudio mit 300 qm Fläche im Deutschlandhaus ein.

Nach dem Kriege leitete Walter Bruch die Fernsehgeräte-Entwicklung in Hannover, um 1959 schließlich sein wohlausgestattetes Grundlagen-Forschungslaboratorium zu übernehmen. Aus diesem stammen die kürzlich von Walter Bruch in Montreux vorgetragenen wichtigen Verbesserungen des NTSC-Farbfernsehverfahrens (vgl. Seite 339). Er arbeitet u. a. auch an transistorisierten Kanalschaltern, an UHF-Tunern mit Tunneldiode und an anderen Dingen, die erst in den kommenden Jahren aktuell werden.

Dr. Isaac Shoenberg, Direktor der EMI in Hayes/England und Berater der Geschäftsleitung, erhielt am Geburtstag der britischen Königin die Auszeichnung „knighthood" verliehen, sozusagen den Ritterschlag. Shoenberg ist heute 82 Jahre alt; er gilt in England als der „Vater der 405-Zeilen-Norm", die er als Entwicklungsleiter der EMI in den früheren 30iger Jahren entwarf. Die BBC übernahm diese Norm nach ausgiebigen Vergleichssendungen zwischen dem EMI-Verfahren und den Vorschlägen von John L. Baird.

Aus der Industrie

Die **Ero Tantal-Kondensatoren GmbH,** die zur Roederstein-Firmengruppe gehört, hat am 1. Juni 1962 den Sitz ihrer Gesellschaft von Kirchzarten bei Freiburg im Breisgau nach *Landshut/Bayern* verlegt.

Schaub-Lorenz-Post. Nach längerer Pause erscheint diese Hauszeitschrift jetzt wieder in einer etwas schlichteren Aufmachung. Sie wird dafür aber in regelmäßiger Folge – etwa in einem Abstand von sechs bis acht Wochen – sich an die Fachhändler und deren Mitarbeiter wenden. Berichte aus dem Firmenverband, wirtschaftliche und technische Ratschläge, Verkaufs- und Werbetips sollen sie zu einem nützlichen Helfer machen und das Verhältnis zwischen Kunden und Werk festigen.

Hauptgewinn: Reise nach New York – Origineller Telefon-Quiz für den Fachhandel. Eine achttägige Flugreise für zwei Personen nach New York oder einen VW 1500 oder einen Barscheck über 6600 DM kann sich der Sieger eines von Telefunken angekündigten Telefon-Quiz für den Fachhandel als Hauptgewinn aussuchen. Im Mittelpunkt dieser originellen Aktion stehen die Telefunken-Tonbandgeräte Magnetophon. Teilnahmeberechtigt an dem Quiz ist jeder Facheinzelhändler, dem eine Einladung übermittelt wird. An seiner Stelle kann sich auch ein Verkäufer, also jeweils eine Person pro Einzelhandelsunternehmen, beteiligen. Die Rücksendung einer der Einladung beigegebenen Antwortkarte ist Voraussetzung. Zwischen dem 20. 8. und 21. 9. 1962 werden die Teilnehmer an den von ihnen selbst bestimmten Tagen vom „Quizmaster" angerufen, der ihnen zehn Fragen zum Themenkreis „Telefunken-Tonbandgeräte Magnetophon" stellt. Das Frage- und Antwortspiel wird für die Jury auf Band festgehalten. Jeder Tagessieger erhält eine goldene Automatik-Herrenarmbanduhr und nimmt zusammen mit dem Zweitplacierten an der Endrunde teil. Mit der richtigen Beantwortung einiger weiterer telefonisch gestellten Kurzfragen steigen die Aussichten auf den Hauptgewinn.

Deutsche Radaranlage für Flughafen Dublin. Von den irischen Post- und Flugsicherungs-Behörden erhielt Telefunken den Auftrag zur Lieferung einer Präzisions-Anflug-Radaranlage PAR-2 für den Flughafen Dublin. Eine Anlage gleichen Typs ist von dem Unternehmen auch für den irischen Übersee-Flughafen Shannon geliefert worden; sie wird in Kürze dem Betrieb übergeben.

Veranstaltungen und Termine

9. Juli	*Essen* – Vortrag „Logik mit magnetischen Bauelementen" (Haus der Technik)
16. bis 20. Juli	*Exeter* – Internationale Konferenz „Physik der Halbleiter" (Universität von Exeter)
20. August bis 4. Sept.	*Zürich* – Television-, Radio- und Elektronik-Ausstellung (Kongreßhaus)
21. bis 28. August	*Kopenhagen* – 4. Internationaler akustischer Kongreß
22. August bis 1. Sept.	*London* – 29. Nationale Radio- und Fernsehausstellung (Earl's Court)
26. August bis 2. Sept.	*München* – Interdata – Fachausstellung für elektronische Datenverarbeitungsanlagen und Zubehör (Theresienwiese)
27. August bis 1. Sept.	*München* – Kongreß der International Federation of Information Processing Society – Ifip – (TH München)
3. bis 7. September	*Brüssel* – Symposium über Informations-Theorie
3. bis 7. September	*Scheveningen* – Internationale Tagung über Mikrowellenröhren
5. bis 12. September	*Mailand* – Radio- und Fernsehausstellung
8. September	*London* – Amateur Television Convention des British Amateur Television Club (Conway Hall, Red Lion Square)
9. bis 12. September	*Wien* – Internationale Herbstmesse
18. bis 21. September	*Frankfurt a. M.* – Erste Jahresfachtagung der Deutschen Gesellschaft für Vakuumtechnik (Großes Auditorium des Batelle-Institut)
22. Sept. bis 7. Okt.	**Berlin – Deutsche Industrie-Ausstellung**
24. bis 28. September	*Stuttgart* – Herbsttagung des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften
1. bis 5. Oktober	*Würzburg* – 10. Jahrestagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft e. V. (Auditorium Maximum der Neuen Universität)
15. bis 18. Oktober	*Budapest* – Tagung „Signalspeicherung auf bewegten magnetischen Oberflächen" mit Ausstellung
15. bis 20. Oktober	*Düsseldorf* – Hauptversammlung des VDE
28. Okt. bis 12. Nov.	*Brüssel* – Radio- und Fernseh-Ausstellung
22. bis 27. November	*Mailand* – 7. Tagung und Messe für Automatisierung und Instrumentisierung (Halle 20 des Messegeländes)

Vorschau auf 1963

6. bis 12. Februar	*Paris* – Salon Internationale des Composants Electronique (Parc des Exposition)
10. bis 15. Februar	*Paris* – 3. Congrès d'Electronique Quantique (Unesco-Haus)
23. bis 25. April	*Karlsruhe* – Tagung 1963 der Deutschen Arbeitsgemeinschaft Kybernetik
30. August bis 8. Sept.	**Berlin – Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung**
12. bis 20. Oktober	*Düsseldorf* – Vierte Internationale Fachmesse der Industrie „Kunststoffe 1963" (Ausstellungsgelände)

Immer »obenauf« im Autoantennen-Geschäft mit BOSCH-Hochleistungs-Antennen

Für jedes Autoradio, für jedes Fahrzeug, für jeden Kundenwunsch gibt es die geeignete BOSCH-Hochleistungs-Autoantenne – funktionssicher, modern und zweckmäßig gestaltet, leicht einzubauen.

BOSCH: darauf vertraut der Autofahrer – nutzen Sie diesen Vorteil!

Klares Sortiment – einfache Lagerhaltung

BOSCH bietet Ihnen ein übersichtliches Antennen-Programm, das mit wenigen Typen auskommt. Dies bedeutet für Sie: bequeme Lagerhaltung, leichtes Disponieren.

Ihr »Schlüssel« zum Antennen-Geschäft – die BOSCH-Versenk-Antenne als Schlüssel-Antenne

Jede BOSCH-Versenk-Antenne läßt sich leicht in eine Schlüssel-Antenne umwandeln. Sie wird deshalb besonders gern und viel gekauft!

BOSCH-Hochleistungs-Autoantennen

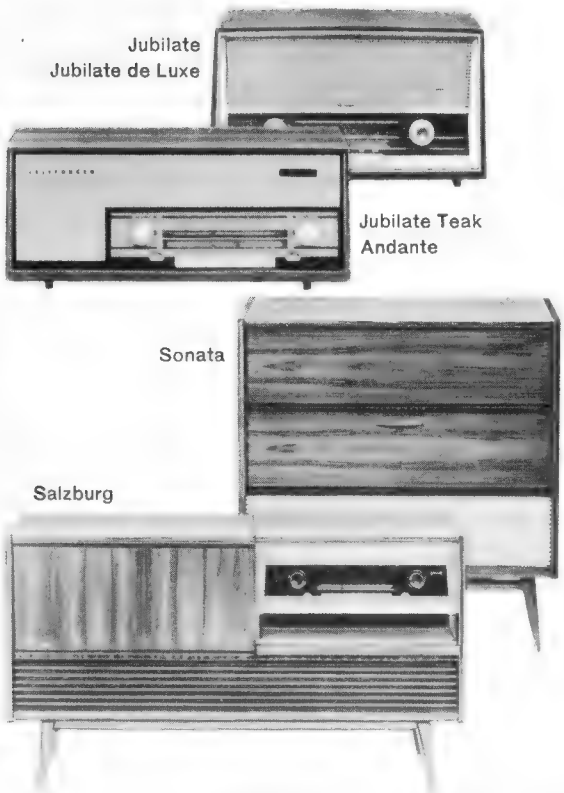
für jedes Autoradio
besonders abgestimmt auf BLAUPUNKT

AN 162

TELEFUNKEN präsentiert

neue Stars für Ihren Rundfunkgeräte-Umsatz 1962/63

Concertino Steuergerät



Mit den neuen TELEFUNKEN Rundfunkgeräten präsentiert TELEFUNKEN Stars für Ihren Rundfunkgeräte - Umsatz 1962/63. Die neuen Modelle setzen konsequent die Linie unserer großen Verkaufserfolge des Vorjahres fort.

CONCERTINO: Stereo-Steuergerät mit dazupassenden Lautsprecherregalboxen. Steuergerät durch herausziehbare Klappe verschließbar. Teak oder Nußbaum hell matt.

JUBILATE: Jetzt auch mit drei Wellenbereichen, wahlweise UKW, MW, KW oder UKW, MW, LW.

JUBILATE de Luxe: Auch in der neuen Saison einer der stärksten Umsatzträger.

JUBILATE Teak: Elegantes Aussehen verspricht noch größeren Erfolg. **ANDANTE:** Hochleistungssuper in asymmetrischer Form, Teak oder Nußbaum mittel poliert.

SONATA: Die raumsparende Musiktruhe mit dem Stereo-Großsuper Concertino. Nußbaum mittel poliert / Nußbaum hell matt / Teak.

SALZBURG: Repräsentative Stereo-Konzerttruhe. Hervorragender Klang. Vier Lautsprecher mit 12.000 Gauß-Spezial-Magneten. Nußbaum mittel poliert / Nußbaum hell matt / Teak / Rüster.

Weiterhin die bewährten Modelle: LARGO, RHYTHMUS, CONCERTO und OPUS

Alles spricht für **TELEFUNKEN**

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

Überreichweiten

Der Begriff *Überreichweiten* schließt die Vorstellung einer begrenzten Normalreichweite der ultrakurzen Wellen ein. Jahre hindurch sprach man von der *quasioptischen* Ausbreitung. Nun hat diese Vorstellung in den zurückliegenden fünfzehn Jahren Korrekturen über sich ergehen lassen müssen, denn es gibt tatsächlich *ständige* Überreichweiten in Form von Streuwellen, ionosphärischem und troposphärischem Scatter [1, 2]*). Nur die kürzesten Zentimeterwellen breiten sich entsprechend den ursprünglichen Begriffen aus. Als man genügend Kenntnisse von diesen Überreichweiten hatte, die dem Dämmerungseffekt des Lichtes ähneln, wurde die nachrichtentechnische Nutzung durch die Scatter-Technik möglich. Die ersten Scatterlinien verliefen zwischen Fargö und Churchill (1951) bzw. Goose Bay/Kanada und Sondre Fjord/Grönland (1952) über 1326 bzw. 1608 km im 49-MHz-Bereich; andere sind gefolgt.

Man weiß heute, daß eine andere, *sporadische* Art der Überreichweiten auf viele Phänomene zurückgeführt werden kann. Sie ist stets mit Störungen lokaler Funkdienste verbunden. Als amerikanische Techniker im Jahre 1937 den Fernsehsender Berlin-Witzleben im 7-m-Bereich aufnahmen oder als Marconi schon 1932 auf Frequenzen um 500 MHz über 250 km hinweg telefonierte, wußte man noch sehr wenig oder nichts über die Ursachen solcher Vorgänge. Erst nach der Einführung des UKW-Rundfunks und dann des Fernsehens sind sporadische Überreichweiten in das Bewußtsein der Öffentlichkeit getreten. 1952 wurde in Deutschland zum ersten Male mit fotografischen Aufnahmen die Übermittlung eines Fernsehbildes über 2000 km belegt [3], und manche Amateure machen sich heute einen Sport daraus, eine möglichst umfangreiche Bildersammlung von Fernseh-Weitübertragungen anzulegen.

Sporadische Überreichweiten durch Reflexionen an der *Ionosphäre* in Höhen um 100 km (sporadische E-Schicht) und etwa 300 km Höhe (F_2-Schicht) führen zu den größten überbrückten Entfernungen. Über die E_s-Schicht (sporadische E-Schicht) werden Reichweiten von 1000 bis 2300 km erzielt, über die F_2-Schicht solche von 3500 bis 10 000 km und mehr. Reflexionen über die F_2-Schicht sind sowohl von der periodischen Sonnentätigkeit als auch von der Jahres- und Tageszeit stark abhängig. Während des letzten Sonnenfleckenmaximums wurden in den Wintermonaten November bis Januar 1957/58 etwa 40 % und 1958/59 rund 63 % aller Tagessendungen des norddeutschen Fernsehsenders Steinkimmen im Kanal 2 durch solche Überreichweiten gestört [4]. 1959/60 waren es noch 3 %, und in der nachfolgenden Zeit traten sie nicht mehr auf.

Reflexionen über die sporadische E-Schicht sind, wie sich jetzt herausstellte, ebenfalls, aber in anderer Weise von der Sonnenfleckentätigkeit abhängig [5]. Sie haben einen jahres- und tageszeitlichen Turnus. Ihr Auftreten und ihr Verhalten führten zur Einteilung der Erde in drei Einflußzonen [6]. Während des Internationalen Geophysikalischen Jahres wurden erstmals zehn unterschiedliche Typen von E_s-Schichten klassifiziert. Die E_s-Häufigkeit im Bereich I ist jahreszeitlich hoch. In Norddeutschland wurde in den Sommermonaten 1961 fast ein Drittel aller Nachmittags- und Abendsendungen im Kanal 2 gestört; hingegen sind solche Störungen im europäischen 3-m-Bereich verhältnismäßig selten. Es besteht nach *M. L. Phillips* eine logarithmische Relation der E_s-Häufigkeit zur Frequenz. Die Entstehung der sehr plötzlich auftretenden Schicht von zumeist wolkiger Struktur ist noch ungeklärt. Man vermutet den Einfluß eines oder mehrerer Stromsysteme in der unteren Ionosphäre; auch ist ein Energieaustausch vom und zum *Van Allen'schen Strahlungsgürtel* denkbar. Verschiedene Wissenschaftler vermuten sogar einen Zusammenhang mit der Großwetterlage.

Weniger in Erscheinung tretende sporadische Störungen ionosphärischen Ursprungs sind Reflexionen an polaren Ionisationsschichten (Aurora-Effekt). Lokale Fernseh- und UKW-Rundfunksendungen der gemäßigten Zone werden davon schwächer beeinflußt. Auch hier besteht die Abhängigkeit von der Sonnentätigkeit mit dem Höhepunkt zur Zeit des Sonnenfleckenmaximum. Als Entstehungsursache dieser Schichten in rund 100 km Höhe wird eine Korpuskularstrahlung der Sonne angenommen, wobei nach neueren Erkenntnissen der die Erde umgebende Van Allen'sche Strahlungsgürtel „zwischengeschaltet" ist. Störungen treten auf, sobald dieser Gürtel „überläuft". Das Frequenzband der Aurora-Störungen reicht von den Kurzwellen bis zum Dezimeterwellenbereich [7]. Eine andere, zur Äquatorzone orientierte sporadische Streuausstrahlung, *TE-Scatter* genannt, tritt abends in der Nord/Süd-Richtung auf und reicht mitunter bis in die gemäßigten Zonen hinein. Sie wurde vor wenigen Jahren von den Kurzwellenamateuren entdeckt und im 50-MHz-Bereich zum Nachrichtenaustausch über 4000 bis 5000 km Entfernung benutzt. Schließlich sind noch die Ionisationsbahnen der in die Erdatmosphäre eindringenden Meteore und Meteoriten zu nennen. Selbst ein mikroskopisch kleines Teilchen führt zu wahrnehmbaren kurzzeitigen Querabreflexionen [8]. Sehr wahrscheinlich ist der sogenannte *Hintergrundeffekt* der ionosphärischen Streustrahlung auf ständig in die Atmosphäre einfallenden Meteorstaub zurückzuführen [9].

Eine andere Gruppe sporadischer Überreichweiten tritt über die untere Atmosphäre bzw. *Troposphäre* in Höhen zwischen 1000 und 12 000 m auf. Ihr Einflußbereich erstreckt sich besonders auf die Wellen unterhalb drei Meter. Entscheidend für den Übertragungswert einer Strecke ist das Verhalten des Höhengradienten des Brechungsfaktors N. Bei inversem, d. h. umgekehrtem Temperatur- und Feuchtigkeitsverlauf mit zunehmender

*) Literaturverzeichnis siehe nächste Seite

Fortsetzung siehe nächste Seite

34. Jahrg. 1. Juli-Heft 1962 Nr. 13

Inhalt:

Seite

Leitartikel

Überreichweiten 333

Titelgeschichte

Industrie unterrichtet ihre Lehrlinge .. 334

Das Neueste

CCIR tagte in Bad Kreuznach 334
Modell des Synchron-Satelliten in Hannover 334
Amateurfunk-Satellit Oskar II im Weltraum 334

Fernsehtechnik

(siehe auch die folgende Gruppe)

Bandbreitenersparnis im Fernsehen ... 335

Ausstellungen, Messen

Zweites Internationales Fernseh-Symposium in Montreux 338
Die Ausstellung von Fernsehstudio-Geräten in Montreux 339
Internationale Fernseh-Konferenz in London 340
Kommerzielle Elektronik auf der Messe Hannover 341

Elektronik

Schneller Schalt-Transistor in Epitaxial-Technik 344

Rundfunkempfänger

Neue Rundfunkempfänger 1962/63 345
Bestimmung der Ausgangs- und Rückwirkungs-Kapazität bei Hf-Transistoren 346
Exakte Abstimmanzeige für UKW-Empfänger 347
Längstwellen-Konverter mit Balance-Mischstufe 348
Verbraucher-Zeitschrift testet Transistor-Empfänger 355

Schallplatte und Tonband

Ein Plattenwechsler für höchste Ansprüche: Miracord 10 H 349
Schallplatten für den Techniker 350
Nachhalleinrichtung mit Umwegleitung 351

Elektroakustik

Eine Hi-Fi-Lautsprecherbox in moderner Form 352
Neue Verstärkeranlagen 352

Antennen

Bauanleitung: Ein Meß- und Prüfgerät für UHF-Antennen und sein Aufbau .. 353

Antennen-Service

Horizontale schwarze Streifen im Bild 354
Antennenbau mit linker Hand 354
Verrauschtes Bild durch Holzwurm-Imprägnierung 354
Ausweg bei geringer Antennenspannung 354

Werkstattpraxis

Gerät zur Anstrich-Galvanisierung 355

RUBRIKEN:

Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats 356
Neue Geräte, Neuerungen, Neue Druckschriften 356

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter

Ko 31, Blatt 1 und 2: Plattenschnitt von Drehkondensatoren, 2. Ausgabe

Unsere Titelbildgeschichte

Industrie unterrichtet ihre Lehrlinge

Angesichts der sprunghaften Entwicklung, insbesondere bei den Fernsehteilnehmerzahlen, kommt der Ausbildung des technischen Nachwuchses eine immer aktuellere Bedeutung zu. Die Industrie hat hierfür seit langem eigene Lehrwerkstätten eingerichtet, in denen die Lehrlinge von erfahrenen Pädagogen und Technikern ausgebildet werden. Zu den Lehrwerkstätten gehören oft auch Unterrichtsräume – richtig mit Kartenständer, Wandtafel und so.

Während der dreieinhalbjährigen Lehrzeit werden die Lehrlinge nach einem sorgsam ausgearbeiteten Plan selbstverständlich auch in den verschiedenen Fertigungs- und Entwicklungsabteilungen ausgebildet. Auf diese Weise soll und kann das theoretische Wissen durch Erfahrungen aus der Praxis ergänzt werden. Wo immer möglich wird den Lehrlingen Gelegenheit gegeben, durch eigene Versuche die Gültigkeit physikalischer Gesetze nachzuprüfen. Unser Titelbild wurde in der Lehrwerkstatt der Graetz KG, Altena/Westf., aufgenommen; es zeigt einen Lehrling aus dem ersten Lehrjahr bei der Bestimmung der Kennlinie einer Triode-Hexode.

Eine Bemerkung am Rande: Es hat sich gezeigt, daß auch Mädchen für den Beruf des Rundfunk- und Fernsehtechnikers Eignung haben. Die Zahl der weiblichen Lehrlinge ist in dieser Branche zwar noch äußerst gering, doch darf man vermuten, daß es in einigen Jahren manchen weiblichen Techniker in den Fachwerkstätten des Handels und in den Prüffeldern und Entwicklungslabors der Rundfunkindustrie geben wird.

Überreichweiten

Fortsetzung des Leitartikels

Höhe, wie sie nach Unterwandern einer Warmluftfront durch die Kaltluft entstehen kann, treten besonders hohe Reflexionsreichweiten auf. Die Grenze der in Mitteleuropa erreichbaren Entfernung über diesen Ausbreitungsmodus wurde durch UKW-Amateure im 2-m-Band mit 1200 bis 1300 km festgestellt, im Mittel beträgt sie 500 bis 600 km. Für Dezimeterwellen um 70 cm liegen die günstigstenfalls erreichbaren Entfernungen nur wenig darunter. Erfahrungsgemäß treten große Reichweiten dann auf, wenn ein weiträumiges, kräftiges Hoch im Abbau begriffen ist. Die optimale Ausbreitung verläuft dann in Längsrichtung der Isobaren. Für den Hauptteil der Fremdsender-Störungen des UKW-Rundfunks und des Fernsehens im Bereich III sind die troposphärischen Überreichweiten verantwortlich, während der neue UHF-Bereich nur noch unwesentlich davon beeinflußt wird.

Dipl.-Ing. Herward Wisbar

Literatur

[1] *J. A. Ratcliffe* 1948, *W. Dieminger* 1951 u. a.

[2] *Megaw und Bullington* 1950 u. a.

[3] FUNKSCHAU 1952, Heft 15, Seite 279

[4] NTZ 1958, Heft 11, Seite 586...590, und NTZ 1959, Heft 11, Seite 547...553

[5] Im Druck befindliche Arbeit des Autors

[6] *E. K. Smith jun.*, USA, *Kono*, Japan u. a.

[7] *Lange-Hesse*, Umschau 1961, Heft 11 u. a.

[8] *A. C. B. Lovell* und *D. W. R. McKinley*, 1949, *D. K. Bailey*, 1952 u. a.

[9] AEÜ, 1956, Heft 8, Seite 343...352

das neueste

CCIR tagte in Bad Kreuznach

Auf Einladung der Deutschen Bundespost tagten vom 13. bis 29. Juni in Bad Kreuznach die Studienkommissionen X (Rundfunk), XI (Fernsehen) und XII (Tropenrundfunk) des CCIR (Internationaler Beratender Ausschuß für den Funkdienst). Rund 150 Delegierte aus 20 Ländern der Erde befaßten sich mit bestimmten technischen Problemen, die seit einigen Jahren auf dem schriftlichen Wege vorgeklärt worden waren.

Aus dem Arbeitsprogramm der Studienkommission X waren die Beratungen über die *europäische Norm für den Stereo-Rundfunk* am interessantesten. Nachdem die Vereinigung der europäischen Rundfunkanstalten sich kürzlich erst für die nur geringfügig abgeänderte Stereo-Norm der USA aussprachen, ist die Empfehlung dieser Norm nunmehr in offizieller Form zu erwarten. Weitere Punkte waren das von Kahn/USA vorgeschlagene und von Philips-Eindhoven erprobte kompatible Einseitenbandverfahren für Mittelwellensender, die Normung von Video-Magnetbandaufzeichnungen und ein langfristiges Studienprogramm der Mittelwellenaufzeichnung.

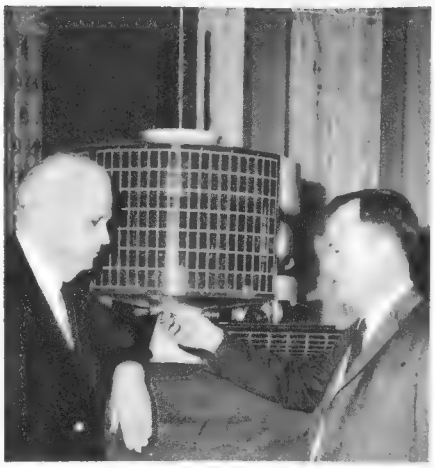
Im Mittelpunkt der Beratungen der Studienkommission XI stand das *Farbfernsehen*. Es wird nicht mit der Empfehlung einer europäischen Norm gerechnet, nachdem mancherlei neue Gesichtspunkte auftauchten, die eine vorschnelle Fixierung nicht empfehlenswert machen. U. a. ist das französische Secam-Verfahren verbessert worden, und die Arbeiten von *Dipl.-Ing. Bruch* (Telefunken) lassen die Möglichkeiten von beträchtlichen Verbesserungen der NTSC-Norm erkennen. Auch sonst sind manche Länder Europas nicht an einer Forcierung des Farbfernsehens interessiert.

In diesem Zusammenhang wird bekannt, daß im Bundesgebiet für den 3. Juli grundlegende Besprechungen zwischen der Industrie, den Rundfunkanstalten und der Bundespost über den endlichen *Beginn von Farbfernseh-Versuchssendungen* angesetzt wurden. –r

Modell des Synchron-Satelliten in Hannover

Auf der Luftfahrt-Schau 1962 anläßlich der Hannover-Messe stellte die Hughes Aircraft Co. das Modell des Nachrichtensatelliten *Syncom* aus (Abkürzung aus synchronous communication satellite = synchron umlaufender Satellit für Nachrichtenzwecke). Wie unsere Leser wissen, soll in der weiteren Phase des weltweiten Nachrichtenaustausches versucht werden, drei Satelliten auf eine kreisförmige Bahn in 35 800 km Höhe zu bringen; dort würden sie, korrekte Einsteuerung vorausgesetzt, während 24 Stunden einmal umlaufen. Weil nun die Erde sich im gleichen Zeitraum unter ihnen synchron dreht, stehen diese Satelliten über einem bestimmten Längengrad scheinbar still und können als permanente Relaisstationen dienen. Allerdings pendeln sie, sofern ihre Bahnen zum Äquator geneigt sind, langsam in nördlicher und südlicher Richtung. Ein Satellit dieser Art über dem mittleren Atlantik wäre von nord- und südamerikanischen, europäischen und afrikanischen Bodenstationen aus erreichbar (vgl. FUNKSCHAU 1962, Heft 3, Seite 55...58).

Das trommelförmige Gehäuse des von *Hughes* entwickelten Satelliten *(Bild)* trägt 3960 Solarzellen; sie sollen, den Berechnungen zufolge, mindestens 20 W bei 27,5 V zum Betrieb der Elektronik während eines Jahres liefern. *Syncom* wiegt nur 27,2 kg. Das geringe Gewicht ist die Voraussetzung dafür, daß er mit den zur Zeit verfügbaren Raketen, etwa vom Typ Delta, in die gewünschte Höhe gebracht werden kann.



Syncom bei einer Besichtigung durch Senator Kerr, Vorsitzender des US-amerikanischen Senatskomitees für Luftfahrt- und Raumfahrtwissenschaft (links)

Das erste Baumuster, *Syncom Mark I*, wird noch ganz einfach ausgestattet sein und nur ein einziges Telefongespräch in beiden Richtungen vermitteln. Es dient ausschließlich Versuchen. *Syncom Mark II* dagegen wird bereits Einrichtungen zur gleichzeitigen Aufnahme, Verstärkung und Wiederaussendung von 1200 Gesprächskanälen (oder 600 Gesprächskanäle plus zwei Fernseh-Kanäle) enthalten.

Amateurfunk-Satellit Oskar II im Weltraum

Seit dem 2. Juni kreist der von amerikanischen Funkamateuren gebaute Satellit Oskar II um unsere Erde. Er sendet auf 145 MHz ununterbrochen die Morsezeichen „hi", die es aufzunehmen und auszuwerten gilt. Aus der Zeit, in der diese Buchstabengruppe zehnmal gehört wird, lassen sich Rückschlüsse über die Innentemperatur des Satelliten, seine Bahndaten und ähnliches ziehen. Der künstliche Himmelskörper wurde in Umlauf gebracht, um auch die Funkamateure mit den Problemen der Raumfahrt vertraut zu machen bzw. um sie dafür zu interessieren. Oskar II hat eine Flugbahn, die ihn praktisch von Pol zu Pol um unsere Erde führt, er benötigt für eine Umrundung etwa 93 Minuten.

Die deutschen Amateurfunker beteiligen sich sehr rege an diesem Forschungsvorhaben. Eine große Zahl von ihnen trägt die gemachten Beobachtungen in spezielle Formblätter ein, die dem Referat für Amateurfunkbeobachtungen des DARC in Wiesbaden zur weiteren Auswertung zugeleitet werden. Ein besonders hierfür geschaffenes Amateurfunk-Beobachtungs-Informationsnetz strahlt mit zahlreichen Sendern wissenswerte Hinweise aus, die den Beobachtern ihre Tätigkeit erleichtern (siehe auch Heft 7/1962, Seite 163).

Berichtigung

Elektronik

Stroboskop guter Frequenztreue

FUNKSCHAU 1962, Heft 10, Seite 253

Im ersten Absatz dieses Aufsatzes muß es ab Zeile 14 heißen: „Erhöht man die Blitzzahl ein wenig, dann haben sich die Ventilatorflügel bei jedem Blitz noch nicht ganz so weit gedreht wie beim vorangegangenen, sie drehen sich scheinbar langsam *rückwärts*. Erfolgen die Blitze langsamer als es der Drehzahl des Ventilators entspricht, dann scheinen die Flügel sich langsam *vorwärts* zu drehen".

Bandbreitenersparnis im Fernsehen

Dies ist die deutsche Übersetzung des Vortrages „Television Spectrum Economy", den Prof. Dr. Fritz Schröter, Mitarbeiter des Telefunken-Forschungsinstituts in Ulm, auf dem 2. Internationalen Fernseh-Symposium in Montreux in französischer Sprache hielt. Fachleute sehen in diesem Vortrag die wichtigsten Ausführungen der bedeutsamen Tagung; die von Professor Schröter angestrebten Lösungen lassen sich in ihren Auswirkungen mit der zeilenweisen Abtastung und dem Zeilensprungverfahren vergleichen und leiten einen sprunghaften Fortschritt in qualitativer und ökonomischer Hinsicht ein. Wir freuen uns, unseren Lesern diesen Vortrag in einer von Prof. Dr. Schröter selbst edierten Übersetzung bieten zu können.

Die heutige Fernsehtechnik ist noch weit davon entfernt, der modernen Theorie der Nachrichtenübertragung zufriedenstellend zu entsprechen. In der Tat enthält das den gebräuchlichen Normen gemäße Bildsignal eine dreifache Redundanz (Weitschweifigkeit), die sich in der unnötig breiten Ausdehnung seines Frequenzspektrums widerspiegelt. Grundsätzlich sind in der normalen Bilderfolge drei überflüssige Bestandteile enthalten:

1. die Wiederholung von Informationen länger anhaltender Art, die bereits in einem oder in mehreren voraufgehenden Einzelbildern übertragen wurden,
2. die Abtastfrequenz überschreitet die mittlere Perzeptionsgeschwindigkeit[1]) des Sehvorganges, wie später erklärt wird,
3. die ständig andauernde Übertragung eines von vornherein festgelegten Schemas in der Form der Synchronisierzeichen.

Allerdings betrifft dieser letzte Punkt nicht direkt das Problem der Frequenzbreite im Fernsehen, und wir wollen uns daher auf die Besprechung der Punkte 1. und 2. beschränken.

Das Fernsehphänomen entsteht durch die kinematografische Verschmelzung einer Folge von Bildern, die sich in einem passenden Rhythmus ablösen. Mit der augenblicklichen Technik ist aber der Eindruck des Sehens einer belebten, ständig sich entwickelnden und klar wiedergegebenen Szene nur unter folgenden Bedingungen zu erhalten:

1. Die relative Langsamkeit der Gesichtswahrnehmung (T_p = 0,1...0,2 Sekunden), die ein psychologischer Akt ist, bedingt, daß die Anzahl der Bildpunkte, die während $^1/_{25}$ (oder $^1/_{30}$) Sekunden ihre Lichtintensität *ändern*, ziemlich klein bleibt im Verhältnis zur Gesamtzahl der Bildpunkte. Es wäre sonst unmöglich, im Sehzentrum des Gehirns die Entwicklung der Szene mit allen ihren Einzelheiten zu erfassen (gemeint sind nicht gewisse, aber in der Praxis zu berücksichtigende Sonderfälle). Mit anderen Worten: die Autokorrelation[2]) in der Folge der Bildfelder darf nicht sehr weit unter dem Wert Eins liegen. Diese Folgerung ist durch Untersuchungen im *Bell-Laboratorium* (USA) gut bestätigt worden, wo man einen Koeffizienten der Autokorrelation gleich oder größer als 80 % gemessen hat. Daraus läßt sich leicht herleiten, daß die Redundanz 50 % überschreitet.

2. Um das Flimmern auf dem Empfangsschirm zu unterdrücken, müssen wir dem Auge in der Sekunde 50 (oder 60) Zeilensprungfelder darbieten. Aber dies ist nur eine rein physiologische Notwendigkeit, herrührend von der starken Empfindlichkeit der äußeren Netzhautzonen gegen periodisches Licht. Wenn man aber die Anzahl der leuchtenden Bildfelder in der Sekunde über die Flimmergrenze hinaus vergrößert, erhält man zwar die Kontinuität des optischen Eindrucks, aber der übertragbare Nachrichtenfluß bleibt durch die Gesetze der Gesichtswahrnehmung begrenzt.

R. D. Kell von der RCA hat als erster schon 1929 das *Differenzbild* beschrieben, wobei im Prozeß der Abtastung der Bildpunkte *nur deren Leuchtdichteunterschiede übertragen* werden, die seit der vorhergehenden Abtastung etwa eingetreten sind. Der Empfänger, wie Kell ihn sich vorstellte, besaß eine Art *Gedächtnis*, um in sichtbarer Form die bereits übertragenen Leuchtdichtewerte punktweise zu speichern, bis ein neues Differenzsignal gesendet wurde, zum Zwecke, die betroffenen Bildpunkte in ihren Leuchtdichtewerten zu berichtigen. Da aber die Bildschärfe starr von dem Durchmesser und der Ablenkgeschwindigkeit des Abtastlichtflecks abhängt, konnte Kell nur eine beträchtliche Ersparnis an Sendeleistung erzielen, ohne gleichzeitig das Frequenzband zu verengen, das für die Aufrechterhaltung der Schärfe unentbehrlich ist.

Damals begann nun ein anderer Gedanke diejenigen stark zu beschäftigen, die in Kenntnis der physiologischen und psychologischen Grenzen beim Sehen bewegter Gegenstände sich an der Verschwendung von Übertragungskapazität im Äther stießen. Diese Idee stützte sich auf die *neue Methode der Modulation der Helligkeit* auf dem Leuchtschirm der Bildröhre, die 1930 von dem deutschen Ingenieur *R. Thun* erfunden wurde. Thun setzte an die Stelle der Modulation der Stromstärke eines Elektronenbündels von konstanter Ablenkgeschwindigkeit die Modulation eben dieser Geschwindigkeit bei konstanter Strahlstromstärke. Spätere Untersuchungen haben die damals fast unübersteigbaren Schwierigkeiten dieser Methode aufgezeigt, aber in einem anderen Sinn blieb ein nützliches Ergebnis bestehen: die trägheitslose Umschaltung der Abtastgeschwindigkeit zwischen zwei festen Werten, so wie sie bei den Systemen von *E. C. Cherry* und *G. G. Gouriet*, von *D. A. Bell* und in meinem eigenen System benutzt wird, von dem ich später reden will. Hierbei dient die Änderung der Abtastgeschwindigkeit nicht mehr zur Modulation der Lichtfleckhelligkeit; sie ist ein Codierungsprinzip für das Bildsignal geworden, mit dem Zweck, den größeren Bruchteil der Dauer eines Einzelbildes ($^1/_{25}$ oder $^1/_{30}$ Sekunde) für das Aussenden der wenigen Signale zu reservieren, die notwendig sind, um die im Gedächtnisspeicher des Empfängers aufbewahrten individuellen Bildpunktladungen in ihrer Verteilung zu berichtigen.

Elektronische Gedächtnisröhren bestehen bereits in verschiedenen Ausführungsformen in der Radartechnik, wo sie dazu dienen, die aufgezeichneten Echos wiederholt abzulesen und optisch wiederzugeben, um die Dunkelpausen bei der langsamen Rotation der Antennen auszufüllen. Aber die Leistung dieser Röhren genügt für das Fernsehen noch nicht; die Schärfe ist unzureichend, die elementaren Speicherkapazitäten je Bildpunkt sind beträchtlich, und der Zeitbedarf für Abnahme und Aufbringen von Ladungen auf der Speicherfläche ist folglich zu groß. Scheinbar sind die wünschenswerten Verbesserungen dieser Röhren nicht leicht zu verwirklichen.

Professor Dr. Fritz Schröter, dessen Erfindungen wir den heutigen hohen Stand der Fernsehtechnik in weitem Maße verdanken, wurde auf dem 2. Internationalen Fernseh-Symposium in Montreux durch Überreichen einer Ehrenurkunde ausgezeichnet

[1]) Perzeption = sinnliche Wahrnehmung

[2]) Selbst-Wechselbeziehung

Trotzdem lohnt es die Mühe, unentwegt das Problem einer vorteilhaften Verschmälerung des Fernseh-Frequenzspektrums durch Ausmerzung der starken Redundanz in dem herkömmlichen Signal zu verfolgen und für diesen Zweck die Lösung eines geeigneten Empfangsspeichers zu suchen.

Es handelt sich dabei nicht nur um die Vervielfachung der verfügbaren Frequenzkanäle; die Bandverschmälerung gewährleistet auch einen höheren Wirkungsgrad der hochfrequenten Übertragungsmittel, z. B. eine Verringerung des Störgeräusches, einen beträchtlichen Zuwachs an Telefoniekanälen auf den Richtfunkstrecken und, wenn man will, alternativ eine Feinheit im Bild, die der heutigen weit überlegen ist – wenn wir nämlich die Lösung des Problems in einem anderen Sinne ausnutzen, indem wir die Zahl der Bildzeilen vergrößern, ohne die augenblicklich beanspruchte Bandbreite zu überschreiten oder auch nur zu erreichen.

Zwei Stadien dieser Entwicklung zeichnen sich ab:

1. Das Speicherorgan ist nur ein Zwischenorgan, das die Verengung der Bandbreite im ausgesendeten Signal, also im Äther oder auf gewissen Übertragungsleitungen geringerer Durchlässigkeit, gestattet, um anschließend das Signal in einer Form wiederherzustellen, die mit der Arbeitsweise der bestehenden Empfänger verträglich ist. Man denke in dieser Hinsicht an industrielles und wissenschaftliches Fernsehen, an das transatlantische Fernsehen über Satelliten oder mittels Vorwärts-Scatter, an geschlossene Fernsehsysteme, und schließlich auch an ein Zwischenstadium des Unterhaltungs-Fernsehens, in dem unvermeidlicherweise das Interesse so vieler in Gebrauch befindlicher Empfangsgeräte berücksichtigt werden muß, die ein kompatibles, in das geltende Normenschema zurückverwandeltes Signal erfordern. Dies wird mittels Relais für die Verteilung durch Kabel (oder hin und wieder über Zentimeterwellen) geschehen, indem diese Relais innerhalb einer begrenzten Reichweite das kompatible Signal über eine Art *Normenumformer* liefern, der von dem verengten Frequenzband gesteuert wird. Die technische Entwicklung des Kabels geht augenblicklich schnell voran und läßt an eine Aera denken, *die uns eine überlegene Empfangsqualität ohne Flimmern und ohne Echobilder auf dem Leuchtschirm bescheren wird.*

2. In späterer Zukunft wird man Empfänger haben, die mit Sichtspeicherbildröhren versehen sind und das frequenzkomprimierte Signal direkt empfangen. Dann wird unsere Technik einen großen Schritt vorwärts gemacht haben:

Auf dem Bildschirm werden alle Punkte gleichzeitig erhellt sein, es wird also selbst bei größter Lichtstärke kein Flimmern mehr geben, und in physiologischer Hinsicht wird dabei die Überbeanspruchung unserer Augen beseitigt sein, die der größte Mangel der heutigen Technik ist.

Während Zeitdauern von der Größenordnung der Wahrnehmungszeit wird die Mehrzahl der Bildpunkte ungeändert erscheinen und eine Minderzahl Leuchtdichteänderungen erfahren, ohne durch deren Nullwerte zu gehen, und dies dank der Steuerung durch Abgabe von Sekundärelektronen aus der Speicherfläche, wie wir später sehen werden. In dem Gesetz von *Ferry* und *Porter*

$$f_c = a \log B + b$$

(a, b: Konstanten, B: Leuchtdichte, f_c: kritische Flimmerfrequenz)

wird sich dann das Verhältnis a/T dem Wert eins nähern, d. h. die Flimmerfrequenz geht gegen null (*Bild 1*). Alles dies wird uns gleichzeitig gestatten, die Wiederholungsfrequenz des Bildes auf die Hälfte des heutigen Wertes herabzusetzen, da eben die Mindestzeit für die Gesichtswahrnehmung $^1/_{10}$ Sek. beträgt; ferner wird die durch die Autokorrelation bedingte Redundanz durch die Differentialmethode beseitigt werden, über die ich noch einiges zu sagen habe.

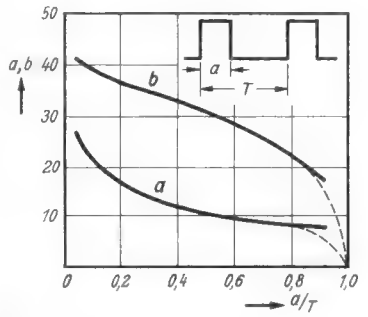


Bild 1. Gesetz von Ferry und Porter; a und b = Konstanten, a/T bestimmt die Flimmerfrequenz

Es wird sicher sehr lange dauern, alles dieses durchzuführen. Die erste Bedingung, die zu erfüllen bleibt, ist die Lösung des Speicherorgans, dessen Arbeitsbedingungen in jedem Falle – auch schon zur Durchführung der Technik des ersten Entwicklungsstadiums – die im folgenden aufgezählten sind, wobei die noch strengeren Anforderungen des Farbfernsehens beiseite gelassen werden sollen:

1. Das auf einer isolierenden Speicherfläche in Form einer Verteilung verschieden großer elektrischer Ladungen aufgezeichnete Bildsignal muß während mindestens 10 Sekunden stabil und beständig bleiben;

2. die Modulation der auf jedem Bildpunkt festgehaltenen Ladungsmenge muß zwischen den beiden extremen Werten binnen 10^{-7} Sekunden, vor sich gehen können;

3. Diese Änderung des Potentials auf der Speicherfläche wird im Laufe der Abtastung durch Steuerung von Sekundärelektronenabgabe mittels eines äußerst feinen Gitters nahe bei der Speicherfläche bewirkt. Das Bildsignal wird diesem Gitter direkt zugeführt. Dies ist das wohlbekannte, aber nicht leicht durchführbare „Grid Barrier"-Prinzip, das auf dem Gleichgewicht der Sekundäremission basiert. Der von einem Elektronenbündel konstanter Stromstärke beaufschlagte Punkt der Speicherfläche hält Elementarladungen zurück oder gibt solche ab, je nach der augenblicklichen Höhe des Gitterpotentials. Das ist die einzige Methode der zweiseitigen, positiven oder negativen Steuerung des Ladungsreliefs. Ihr großer Vorzug ist die Kontinuität der Wirkung in beiderlei Änderungssinn: das beaufschlagte Element muß nicht zunächst voll entladen werden, um darauf bis zu dem neuen Wert des Potentials wieder aufgeladen zu werden. Ich habe diese so wichtige Tatsache für den Fall der künftigen gleichzeitigen Darbietung des ganzen Bildpunktmosaiks auf dem Leuchtschirm schon hervorgehoben. Im Gegensatz zum Kino, wo die Bildfolge ständig durch Dunkelpausen der Projektion unterbrochen und nach *Ferry* und *Porter* dadurch das Flimmern begünstigt wird, bringt uns die kontinuierliche, nicht ruckweise erfolgende Modulation auf dem Schirm (mit Simultanerhellung des ganzen Punktmosaiks, wie ich es für das künftige Fernsehen voraussehe) dem Idealfall, nämlich der kritischen Flimmerfrequenz null, nahe.

4. Die Bildschärfe auf der Speicherfläche muß 800 Fernsehzeilen übertreffen und das Verhältnis Signal zu Rauschen über 50 dB liegen. Das ist mit den heute verfügbaren Mitteln schwer zu erreichen. Eine elektrische Ladung kleinster Ausdehnung sucht sich zu verbreitern und unscharf zu werden in dem Maße, wie ein Abtastelektronenbündel zu wiederholten Malen darüber hinwegstreicht. Darin liegt eine große Schwierigkeit prinzipieller Art, die sich in gewissen elektronischen Gedächtnissen äußert. Im Gegensatz dazu bewirkt in meinem System das Abtast-Elektronenbündel nur die erste Auftragung von Ladung mit voller Feinheit, es bleibt aber anschließend an den selben Orten so lange ausgetastet, wie an diesen Stellen die Leuchtdichte konstant bleibt, d. h. keine Änderung der aufgetragenen Ladung erforderlich ist.

Wir kommen jetzt zu den Kennzeichen meines Systems, das die Möglichkeiten einer künftigen fortgeschrittenen Elektronik mit der vollständigen Ausnutzung der physiologischen und psychologischen Gesetze der Gesichtswahrnehmung zu vereinigen erlaubt.

In dieser Richtung des Denkens hat *K. Teer* vom Philips-Laboratorium vor einiger Zeit die Möglichkeit demonstriert, die normale, einem einzigen Fernsehkanal zugebilligte Frequenzbandbreite zwischen zwei Kanälen aufzuteilen, wobei ohne Schärfeverluste merklichen Grades gleichzeitig zwei Bilder übertragen werden können. Folglich können wir in einem einzigen Kanal tatsächlich die Zahl der Bilder je Sekunde halbieren, d. h. auf 12,5 (oder 15). Ich habe dieses Ergebnis mit Hilfe von Spezialfilmen, die das Verfahren der „Zwischenpunktabtastung" simulierten, bestätigen können. Es ist dies ein Verfahren, welches gerade in Verbindung mit der Aufsummierung des ganzen Mosaiks auf einer Speicherfläche sehr vorteilhaft zu sein scheint, weil dann die unangenehmen Effekte einer optischen Zwischenpunktdarbietung entfallen. Die Zwischenpunktabtastung ist eine im Fernsehen gebräuchliche Methode. Dieser ersten Verengung der Bandbreite können wir dann die Differentialübertragung hinzufügen, als Mittel, um die von der Autokorrelation herrührende Redundanz auszumerzen. *Bild 2* und *3* zeigen uns die wesentlichen Bausteine des Systems; zusätzliche Organe, insbesondere was die Stromkreise betrifft, lassen wir beiseite.

Die Bausteine des Senders sind in Bild 2 dargestellt. Das Kamera-Ausgangssignal erreicht den Komparator auf zwei Wegen, deren einer eine Verzögerung von genau der Dauer eines Bildes bewirkt. Dies geschieht mittels einer rotierenden magnetischen Scheibe, die ein vollständiges Bild pro halbe Umdrehung aufzeichnet. Der Komparator sondert durch Vergleich mit dem vorhergehenden Bild alle Bildpunkte aus, deren Intensität sich nicht geändert hat, und sperrt die ihnen entsprechenden Signale. Der Rest der Kamerasignale geht durch den Komparator mit ihren Absolutwerten und nicht mit der Differenz der Intensitäten hindurch. Auf diese Weise werden die im Empfänger aufgezeichneten Werte laufend immer wieder berichtigt. Es handelt sich also nicht darum, die Differenzen der Signalamplitude zu übertragen; das System ist nur in dem Sinne differentiell, daß nur diejenigen Werte, die von einem zum anderen Bild verschieden sind, in absoluter Höhe übertragen werden.

Nach Passieren des Komparators modulieren die zum elektronischen Speicher hindurchgelassenen Signale die Stärke eines Bündels langsamer Elektronen nach Bild 2 b,

linkes Bündel. Dieses schreibt die Signale auf einer dünnen Halbleiterfolie (F) auf und senkt dabei bis zu maximal -2 Volt das Potential von $+3$ Volt ab, das das rechte Bündel schneller Elektronen auf F durch Sekundäremission zu stabilisieren sucht. Das Stabilisierungspotential wird durch das Gitter G mit festem Potential (0 Volt) geregelt. Zur Vermeidung von Interferenzen verwendet man zwei Röhren in Gegentaktschaltung, d. h. im Wechsel von Aufzeichnung und Ablesung des Bildsignals.

Bei der Aufzeichnung findet die Ablenkung des Bündels über F mit konstanter, aber auf die Hälfte der heutigen reduzierter Geschwindigkeit statt ($v_0/2$!)). Hingegen wird das ablesende Bündel mit umschaltbarer Geschwindigkeit abgelenkt. Es überstreicht die von neuer Bildinformation leer gebliebenen Stellen mit erhöhter Geschwindigkeit $v_1 > v_0/2$, ohne dort das schon stabilisierte Potential von $+3$ Volt zu ändern, wobei also auch kein Übertragungssignal erzeugt wird. Im Augenblick aber, wo es Teile berührt, die auf weniger als $+3$ Volt geladen sind, wo also ein nachweisbares Bildsignal sitzt, sinkt die Ablenkgeschwindigkeit jäh bis auf $v_2 < v_0/2$ ab, und zwar geschieht dies unter der sofortigen Wirkung eines Rückkopplungs-Stromkreises. Das an diesen Stellen erzeugte Bildsignal ergibt sich aus der Wiederaufladung von F auf $+3$ Volt. Und da nun v_2 beträchtlich kleiner sein darf als $v_0/2$, nämlich infolge der eingangs erklärten hochgradigen Autokorrelation, wird die Frequenzbandbreite im entsprechenden Verhältnis ($v_2/2\ v_0$) reduziert.

Im Empfänger hängt die Umschaltung v_1/v_2 lediglich vom Vorhandensein oder Ausbleiben eines nachweisbaren Signals ab. Sie muß natürlich auch rein elektronisch und äußerst rasch vor sich gehen; ferner muß der Speicher, als Normwandler arbeitend, das „klassische" Bildsignal mit konstanter Ablenkgeschwindigkeit v_0 wiederherstellen können.

Bild 3a erläutert eine Gedächtnisröhre, die geeignet ist, das Differentialsignal in ein genormtes Signal mittels einer Speicherfläche umzuwandeln, von der Bild 3b einen sehr vergrößerten mikroskopischen Ausschnitt zeigt. Solange die Empfangsintensität Null ist, bleibt der Schreibstrahl schneller Elektronen gesperrt, aber das elektrostatische Zeilenablenkfeld steigt weiter linear mit v_1 an. Dieser Rhythmus wird jäh in v_2 umgewandelt, sobald der Detektor ein Übertragungssignal anzeigt, das jetzt nach Entsperren des Strahls die Modulation durch Sekundäremission auf einer sehr dünnen Glimmerfolie in Form mehr oder weniger positiver Ladungen aufzeichnet. Das Modulationsgitter kann unmittelbar auf der Glimmerfläche durch kontrollierte Bedampfung mit einem Metall hergestellt werden. Die Gegenfläche der Speicherfolie trägt auf einer Schutzschicht ein gleicherweise sehr feines fotoelektrisches Netz. Wenn alle Vorspannungen richtig eingestellt sind, bleibt das auf der Speicherfläche verteilte und bildgetreue Potentialrelief während beliebig vieler Abtastungen unverändert bestehen, bis die Wirkung eines übertragenen Sendersignals es berichtigt. Der Durchgriff der elektrostatischen Kraftlinien durch die Maschen des belichteten fotoelektrischen Netzes steuert wirksam die Abgabe von Fotoelektronen. Eine auf dem Gitter aufgetragene, genügend negative Ladung sperrt das Entweichen der Fotoelektronen durch eine negative Potentialschwelle an der emittierenden Oberfläche gänzlich.

Die auf der Speicherfläche aufgezeichnete differentielle Modulation kann leicht wieder in die kompatible Form zurückverwandelt

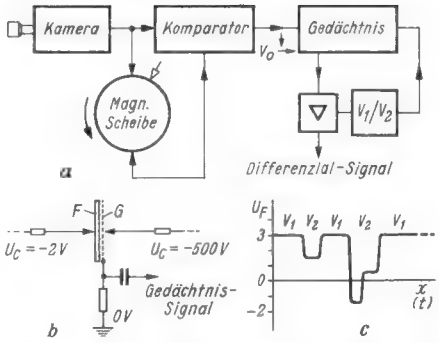


Bild 2. Differential-Bildwähler (Sender). a = Weg zwischen Kamera und Sender, b = Gedächtnis-Vorrichtung, c = Geschwindigkeitswechsel der Abtastung des Gedächtnisses

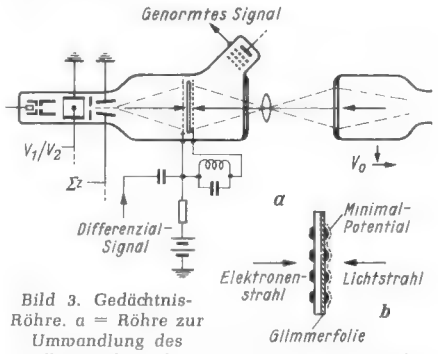


Bild 3. Gedächtnis-Röhre. a = Röhre zur Umwandlung des Differentialsignals in ein genormtes Signal, b = vergrößerter Ausschnitt der Speicherfläche. Rechts die Lichtstrahl-Abtastróhre

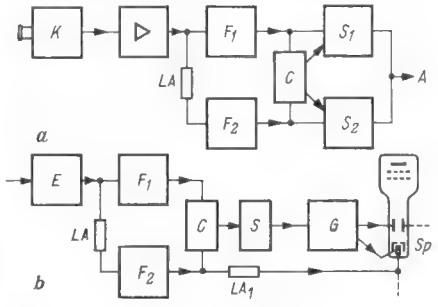


Bild 4. Prinzip der Frequenzbandkompression mit automatischer Messung des „Detailfaktors". a = Sender (K = Kamera, LA = Verzögerungsleitung, F_1, F_2 = Tiefpässe, C = Komparator, S_1, S_2 = Umschalter); b = Empfänger (E = Eingangsschaltung, G = Fernsehempfänger, S = Schalter, Sp = Speicherröhre, sonst wie unter a)

werden, nämlich durch Beaufschlagen mit einem beweglichen Abtastlichtfleck, der von einer Lichtstrahl-Abtastróhre erzeugt und auf die fotoelektrische Schicht projiziert wird. In diesem Fall hat die Abtastung den normalen Geschwindigkeitswert v_0, mit linearer horizontaler und vertikaler Ablenkung, gemäß den geltenden Normen.

Ich übergehe gewisse Zusätze, die für die Durchführung eines solchen Systems unvermeidlich sind – eines Systems, das sehr schwere Probleme stellt in bezug auf die Stromkreise, beispielsweise die exakte Übertragung der Synchronisierzeichen (aperiodisch für die horizontale Ablenkung!), für das Zählen der Zeilenrückläufe, die Umschaltung der Geschwindigkeiten, für die verlangsamte Übertragung des gesamten Mosaiks bei Beginn der Sendung und die unsichtbare Wiederauffrischung der im Empfänger aufgezeichneten, allmählich durch Störsignale beeinträchtigten Verteilung. Aber ich möchte hervorheben, daß jedweder Einwand, der sich auf das Entstehen von geometrischer Verzerrung im übertragenen Bild stützt, der Begründung entbehrt: die unregelmäßige Umschaltung zwischen v_1 und v_2 bewirkt nur eine regelmäßige, unverzerrte und homogene Verschiebung des ganzen Mosaiks um die Breite einiger Bildpunkte, was also für die Praxis unerheblich ist.

Bedeutet p den Prozentsatz der Bildpunkte, die fühlbare Intensitätsänderungen während 1/12,5 Sekunde erfahren können, so ist der maximale Kompressionsfaktor des Frequenzbandes

$$F_{red} = \frac{100 - p\,(1 - v_1/v_2)}{2 \cdot 100\ v_1/v_2}$$

ohne den *Kell*-Faktor zu berücksichtigen. Setzen wir beispielsweise $p = 60\,\%$, $v_1 = 5\ v_2$, so findet man $F_{red} = 0{,}26 \approx 1/4$. Der Vergleich mit dem genormten System liefert bei Voraussetzung gleichwertiger Schärfe des Bildes $v_1 = 1{,}3\ v_2$ und $v_2 = 0{,}26\ v_0$. Die relative Bandkompression wird demnach durch das Verhältnis v_2/v_0 ausgedrückt (Verhältnis der Horizontal-Abtastgeschwindigkeiten in dem Falle, daß dieselbe neue Informationsmenge je Zeiteinheit zu übertragen ist).

Es bleibt mir nur übrig, noch eine Möglichkeit weitergehender Bandersparnis zu erwähnen. In ihren Untersuchungen über Bandbreitenersparnis im Fernsehsignal haben *Cherry* und *Gouriet* einen „Detailfaktor" definiert, der das Verhältnis angibt zwischen der Anzahl plötzlicher Intensitätssprünge, die man in einem Bild mißt, zur maximalen Anzahl theoretisch überhaupt möglicher Sprünge im Falle eines schachbrettähnlichen Musters, bestehend aus abwechselnd weißen und schwarzen Punkten. Dieser „Detailfaktor" stellt sich als sehr klein heraus, im Mittel zu einigen Prozent. Die plötzlichen Sprünge sind die Ursache der höchsten Frequenzen im Fernsehen, stellen aber gleichzeitig nach *Cherry* und *Gouriet* ziemlich seltene Ereignisse dar.

Dies kann der Ausgangspunkt einer Methode zur Bandkompression sein, die noch weiter zum Extrem hin getrieben wird. *Bild 4* zeigt eine Anordnung, um automatisch und sogar im Laufe einer Fernsehübertragung den augenblicklichen „Detailfaktor" zu messen und ihn direkt auf das System so einwirken zu lassen, daß trotz einer Bandverengung in der Sendung, die solche für eine direkte Detailwiedergabe notwendigen Komponenten unterdrückt, im Empfänger die steilen Sprünge wiederhergestellt werden.

Bedeutet in einem „klassischen" Fernsehsystem F_g die Breite des Spektrums zwischen 0 und Höchstfrequenz, so können wir eine Verzweigung des Kamerasignals über zwei Tiefpässe F_2, F_1 vorsehen, deren Grenzfrequenzen ($f_g/2 + \Delta f$) bzw. ($f_g/2 - \Delta f$) sind (Bild 4a). Eine zwischengeschaltete Verzögerungsleitung LA kompensiert die Unterschiede der Laufzeit in den Filtern. Ein integrierender Komparator C ermittelt und wertet in jedem Augenblick den Überschuß an spektraler Energie E_1 am Ausgang von F_1 im Verhältnis zu dem Ausgang von F_2 (E_2) aus. Sobald das Verhältnis $(E_1 - E_2)/E_2$ eine gewisse Schwelle überschreitet, und zwar unabhängig von der Amplitude, öffnet der Umschalter S_1 dem Signal den Durchgang zum Sender über F_1. Wird der Schwellwert nicht erreicht, bleibt S_1 gesperrt, und das Signal geht über F_2 und S_2.

Der Unterschied $2\,\Delta f$ der beiden durchgelassenen Bandbreiten erlaubt, im Empfänger die Existenz feiner Details zu entdecken, trotz der Beschneidung der übertragenen Bandbreite (Bild 4b). Dazu genügt, daß das-

selbe Paar von Tiefpässen F_1, F_2, identisch mit den beim Sender vorgesehenen, den Komparator C wie folgt steuert: sobald die Energie am Ausgang von F_1 deutlich die am Ausgang von F_2 übersteigt, öffnet der Umschalter S dem Signal den Durchgang zu dem Apparat G. Das Ursprungsignal enthielt dann nämlich mehr Energie im Gebiet der hohen Frequenzen, also Detail. In dem Apparat G werden nun gleichzeitig zwei Steuerbefehle ausgelöst: der eine wirkt in der Speicherröhre Sp auf ein Hilfsplatten-Ablenkpaar, um durch Abbremsen in der Zeilenrichtung die ursprüngliche Steilheit des Schwarzweiß-Überganges, wie sie in dem nicht verschmälerten Signal vorhanden war, wiederherzustellen. Das ist der wohlbekannte Effekt des „Crispening". Der zweite Steuerbefehl wirkt durch Gegenreaktion auf die Intensität des Elektronenbündels, um einen verzerrenden Überschuß an örtlicher Ladungsdichte, hervorgerufen durch das Abbremsen und Wiederbeschleunigen des Strahls, zu vermeiden. Solange aber F_1 keinen genügenden Energieüberschuß liefert (Abwesenheit steiler Hell/Dunkel-Übergänge), geht das Bildsignal nur über F_2 und wirkt dann auf das Elektronenbündel ein.

Das Arbeiten der transistorisierten Organe C, S, S_1, S_2 muß außerordentlich schnell vor sich gehen, die Umschaltzeiten dürfen höchstens einen Bruchteil von 10^{-8} Sekunden erfordern, und der Erfolg hängt vor allem von der Empfindlichkeit dieser Organe gegen sehr kleine Energiemengen ab.

Eine Kompression von etwa $\approx 1/2$ nach diesem Verfahren würde durch Multiplikation mit der Halbierung der Bildzahl pro Sekunde einen integralen Verschmälerungsfaktor von $1/4$ liefern. Durch Hinzunahme der Differentialmethode, was aber ein kompliziertes und hier zu weit führendes Problem darstellt, hätte man Aussicht, zu einer totalen Kompression der Größe $1/6 \ldots 1/8$ zu gelangen, ohne an Bildqualität zu verlieren. Ich will auf diese Möglichkeit nicht eingehen, da gewisse vorhandene Elemente, die wir benötigen würden, augenblicklich noch nicht genügend entwickelt sind, um ein Ergebnis zu gewährleisten, das den Aufwand bezahlt.

Zweites Internationales Fernseh-Symposium in Montreux

Es ist erstaunlich, welche gegensätzliche Welten diesmal wieder in Montreux zusammentrafen. Beim Festival vom 23. bis 28. April regierte die heitere Muse; man suchte und fand die besten Fernseh-Unterhaltungssendungen, um sie mit der Goldenen, Silbernen und Bronzenen Rose von Montreux zu ehren. Fernseh-Produzenten und Kritiker waren darum bemüht. Beim Symposium (30. April bis 4. Mai) aber blieb man unter sich – „man" bedeutet in diesem Fall die Crême de la Crême der über den Erdball verstreuten Fernseh-Wissenschaftler. 284 Experten waren aus zwanzig Ländern erschienen. Sie bewegten sich bezüglich der rund fünfzig Vorträge recht eigentlich in der „Dritten Etage", wie es ein ohne Vorwarnung gekommener, technisch nicht sehr begabter Journalist etwas erschrocken formulierte. Kommentar einer englischen Fachzeitschrift zu dieser Veranstaltung: „Fünfzig Vorträge in fünf Tagen – aber sie haben es überlebt". Die Tätigkeit des Zuhörens wurde nicht einfacher durch eine nur mittelmäßig funktionierende Simultan-Dolmetscheranlage. Wesentliche Vorträge wurden in englischer oder französischer Sprache gehalten.

Die Ehrung der Fernseh-Forscher

Am Nachmittag des letzten Tages (4. Mai) wurden mehreren verdienten Fernseh-Wissenschaftlern – einige hochbetagt, aber alle noch rastlos tätig – in Anerkennung ihrer außerordentlichen Beiträge zu den Fortschritten des Fernsehens eindrucksvolle Ehrenurkunden überreicht. Es waren *Prof. Dr. Fritz Schröter*, Ulm (von ihm stammt u. a. der Vorschlag des UKW-Fernsehens, des Zeilensprungs, der Katodenstrahlröhre in Sender und Empfänger usw.), *Dr. Isaac Shoenberg*, EMI, Hayes („Vater" der 405-Zeilen-Norm), *Dr. Vladimir K. Zworykin*, Vizepräsident der RCA (u. a. Erfinder der Katodenstrahl-Aufnahmekamera, zuerst mit dem Ikonoskop); *Georges Valensi*, Paris (Farbfernsehspezialist) und *Prof. Dr. H. Yagi*, Japan (u. a. Erfinder der nach ihm benannten Fernseh-Empfangsantenne).

Einen Bericht über die etwas karg beschickte Ausstellung im Pavillon des Palace-Hotels und die Wiedergabe des Hauptvortrages von Prof. Schröter über Bandbreitenersparnis im Fernsehen veröffentlichen wir auf den Seiten 335 und 339.

Fernsehen über Satelliten

Eines der wichtigsten Themen in Montreux war *Fernsehen über Satelliten* und die damit zusammenhängenden Probleme der Gerätetechnik und Frequenzen. In seinem Vortrag über die Tätigkeit der Studiengruppe IV des CCIR legte *Dipl.-Ing. W. Klein* (Schweiz) nachdrücklichen Wert auf die Feststellung, daß der Betrieb von Satelliten ausschließlich für Fernsehzwecke nicht möglich sei; nur die gemeinsame Benutzung dieser Einrichtungen durch den Nachrichtenaustausch und das Fernsehen kommt überhaupt in Frage. Die internationale Zusammenarbeit auf diesem Gebiet ist unerläßlich, denn nur im weltweiten Zusammenspiel sind Fragen der Frequenzzuteilung, der Ausschaltung nicht mehr benötigter Satelliten usw. gültig zu beantworten. Dies ist um so wichtiger, nachdem der Präsident des 2. Fernsehsymposiums, *Dr. Walter Gerber* (schweizerische PTT), zu Beginn sagte, daß *„wir uns heute am Vorabend des Weltfernsehens befinden"*. – Die allgemeine Ansicht geht zur Zeit noch dahin, daß die Fernsehsignale der Satelliten von Spezial-Bodenstationen aufgenommen und in die Übertragungsnetze wie *Eurovision* und *Intervision* eingespeist werden müssen – der direkte Fernseh-Rundfunk über Satelliten ist noch in weiterer Ferne. Hier gab es offenbar gewisse Meinungsunterschiede. *R. P. Havilland* (General Electric Co., Philadelphia) beschrieb die Möglichkeiten eines direkten Fernseh-Rundfunks mit einem Synchron-Satelliten in 35 800 km Höhe. Er müßte mit Solarzellen zum Nachladen der Batterien eine Leistung von 350 W erzeugen. Bei günstiger Anordnung der Senderantennen könnte in Gebieten von mehr als 100 qkm auf der Erde im 500-MHz-Bereich eine Feldstärke von 25 µV/m erzeugt werden, ausreichend für einen – wie Mr. Havilland sagte – „zweitklassigen" Empfang, wobei Spezialempfangsantennen für 200 bis 300 DM die Empfängereingangsspannung genügend erhöhen würden. – Wesentlich skeptischer waren *Edgar T. Martin* und *George Jacobs* (Washington). Sie bezifferten die notwendige Satelliten-Sendeleistung bei 650 MHz Trägerfrequenz auf rund 1000 kW, um wirklich guten Direktempfang für jedermann zu gewährleisten. Ohne Atomkraftwerke im Satelliten wird diese Leistung unerreichbar bleiben. Ähnliche Meinungen vertrat *H. E. Weppler* (AT & T Co., New York). Er erläuterte das Projekt *Telstar*, dem er reale Chancen einräumte, während das direkte Fernsehen über Satelliten „viel später" kommen würde.

Fernseh-Aufzeichnungsgeräte – Ampex immer kleiner

Von größtem Interesse war die Beschreibung des auch in der FUNKSCHAU schon vorgestellten, nur 14,5 kg schweren Video-Magnetbandgerätes durch *Joseph Roizen* (Ampex Corp., Redwood City). Zwei Köpfe sind jeweils über 180° im Kontakt mit dem Magnetband; die Aufzeichnung erfolgt schraubenförmig mit einer Bandgeschwindigkeit von nur 1,5 Zoll/Sekunde, wobei trotzdem eine Videobandbreite von 4 MHz erreicht wird. Eine Weiterentwicklung dieses für die Raumforschung bestimmten Gerätes – es ist letztlich nicht größer als eine Büroschreibmaschine – dürfte nicht unmöglich sein, etwa in Richtung des tragbaren Reportergerätes; es verbraucht nur 40 W und hat schon jetzt eine Aufnahmedauer von 20 Minuten. Die Heim-Fernsehprogrammaufzeichnung analog zum Tonbandgerät ist damit zumindest in Aussicht gestellt. In einem zweiten Vortrag erläuterte J. Roizen den Stand der Technik bei der thermoplastischen Breitbandsignal-Aufzeichnung (im englischen Sprachgebrauch auch als *electron beam recording* bekannt); es werden Informationen durch Deformation der Materialoberfläche aufgebracht. Die Wiedergabe erfolgt mit Schlieren-Optik oder rein elektronisch. Nach den Worten des Vortragenden ist die Leistungsfähigkeit des Systems sehr gut, vor allem ist die Speicherfähigkeit pro Einheit Bandoberfläche höher als bei allen magnetischen Systemen. Das Verfahren, das u. W. zum ersten Male von der General Electric Co. veröffentlicht wurde, ist noch im Laborzustand, aber seine Realisierung dürfte nach Ansicht der amerikanischen Fachleute die Videoaufzeichnung bzw. die Aufzeichnung noch höherer Frequenzen revolutionieren.

H. G. Walter (Siemens & Halske) berichtete über Speicherverfahren, um jeweils ein einziges Fernsehbild festzuhalten. Eine magnetische Folie rotiert mit 3000 U/min über einer flachen Grundplatte (Folienspeicher). Die Magnetköpfe lassen sich in der Grundplatte an die Schichtseite der Folie derart heranführen, daß die Luftströmung ein sehr dünnes, „schmierendes" Luftpolster aufrechterhält.

H. Fix und *W. Habermann* (IRT München) referierten über Spezialprobleme bei der Video-Magnetband-Aufzeichnung, u. a. über die Anwendung von Pre- und De-Emphasis zur Verbesserung des Signal/Geräusch-Verhältnisses, das vor allem wegen der Bandeigenschaften noch nicht voll befriedigt. Nun bringt aber die Anwendung dieser Technik neue Schwierigkeiten, wenn man sie im Video-Bereich einsetzt, etwa Moirée-Bildung durch Übermodulation der höheren Videofrequenzen. Es wird daher vorgeschlagen, Pre- und De-Emphasis in den Frequenzmodulationsteil der Aufzeichnung zu verlegen.

Farbfernsehen

war ein weiterer Diskussionspunkt in Montreux. *V. K. Zworykin* gab eine sehr optimistisch gehaltene Übersicht über die Farbfernsehentwicklung in den USA; er sprach von einer neuen Aufwärtsbewegung und davon, daß nunmehr alle namhaften Geräteproduzenten auch Farbfernsehempfänger herstellen. Die Produktion der RCA-Farbfernsehgeräte-Fabrik ist jeweils ausverkauft. Noch immer beherrscht die Shadow-

Mask-Farbbildröhre das Feld, doch mußte Dr. Zworykin zugeben, daß auch andere Firmen große Fortschritte mit anderen Systemen machen. Im kommenden Jahr wird die RCA eine 90°-Farbbildröhre herausbringen, sie soll 15 cm kürzer als die gegenwärtige runde 70°-Röhre sein. Als Neuheit wurde eine RCA-Vierröhren-Kamera angekündigt; sie enthält drei Aufnahmebildröhren für Farbe und eine für monochrome Bilder.

Im Prinzip, so erklärte *Oberpostrat Dr. Müller* vom FTZ in Darmstadt, sind die europäischen Richtfunkstrecken für Farbfernsehübertragungen vorbereitet. Zumindest über die neueren Strecken könnte man heute schon NTSC-Farbfernsehen übertragen. Dr. Müller berichtete von den Versuchen mit Strecken zwischen Rom und Darmstadt über Bern. Im Oktober des Vorjahres wurde diese 1500-km-Strecke den Experten mit Farbübertragungen vorgeführt. Das Ergebnis war sehr gut, wenn auch bei zu geringem Abstand vom Fernsehschirm ein leichtes Moirée sichtbar wurde. Oberpostrat Müller gab zu bedenken, daß bei diesem Versuch nur ein Teilstück der gesamten Kette zwischen Kamera und Farbfernsehempfänger des Teilnehmers erprobt wurde.

Besonders interessante Ausführungen zum Thema Farbfernsehen steuerte *Dipl.-Ing. Bruch*, Hannover bei. Er ist bei Telefunken mit Grundlagenuntersuchungen des Fernsehens befaßt und verfügt über ein vorzüglich ausgestattetes Farbfernsehlaboratorium. Seine Arbeiten betreffen u. a. die Verbesserung des NTSC-Verfahrens, das zwar in einigen Punkten sehr gute Eigenschaften hat, andererseits aber recht empfindlich gegen Phasenverzerrungen ist. W. Bruch schilderte drei Möglichkeiten, diesen Fehler zu mildern bzw. zu beheben. Die erste ist eine Kombination von NTSC- und Secam-Verfahren unter Beibehaltung der jeweils günstigen Eigenschaften beider Methoden. Das Ergebnis: Verzerrungen differentieller Phase beliebiger Größe haben keinen Einfluß auf den Farbton, ebenso wenig wie falsch zugesetzter Träger. Das zweite Verfahren ist die Kompensation der durch Phasenfehler entstehenden Farbtonverfälschungen durch Mittelwertbildung mit Komplementärfarben. Schließlich wird versucht, den einzigen Knopf am Empfänger, dessen Tätigkeit nicht automatisiert werden kann (Farbtoneinstellung) doch noch unabhängig von der differentiellen Phase der Übertragung zu machen; letztere ändert sich bei Wechsel der Programmquelle (etwa bei Umschaltung von einem Studio zum anderen). Hier hilft die Wahl eines anderen Farbsynchronimpulses (Burst), so daß Nachstellungen überflüssig werden.

Georges Valensi informierte über die theoretischen Möglichkeiten einer Farbfernsehübertragung mit Erdsatelliten; *W. Holm* (Philips-Eindhoven) sprach über die Anwendung von Farbfernsehanlagen in der Medizin, *Dr. Below/Dr. Fehse* (Hamburg) referierten über die Anwendung des Fernsehens für mikroskopische Filmaufnahmen, die in Hamburg erstmalig 1950 versucht worden sind. Mikroskopie mit Fernsehen löst ein wichtiges Problem: genügend Helligkeit! Ein mikroskopisches Präparat hat eine Durchlässigkeit zwischen 60 und 90 %. Mit Hilfe der Fernsehtechnik ist es nun möglich, diese 30 % der Durchlässigkeitsänderung so zu verstärken, daß sie auf dem Fernsehschirm zwischen der Helligkeit 0 und der höchsten Helligkeit schwankt. Bezeichnet man diese Schwankung mit 100 %, so kann damit der Kontrast schon mehr als verdreifacht werden.

Spezialfragen des UHF-Fernsehens

Von den Vorträgen, die die Praxis des UHF-Fernsehens betrafen, interessierten u. a. die Ausführungen von *Dr. Kösters* (IRT, Hamburg) über Impuls- und andere Messungen der Ausbreitung im UHF-Bereich. Seine Zusammenfassung: die gemessenen Ausbreitungskurven stimmen gut mit den in Stockholm festgelegten Kurven überein. Nur in sehr flachem Gelände mit Erhebungen kleiner als 50 m ist die Feldstärke 10...15 dB höher. Die Störungen durch Reflexionen in gebirgigem Gelände sind geringer als zunächst nach Impulsmessungen zu erwarten war. 50fache Bündelung der Rundstrahlenergie durch die Antenne ist zulässig; die Einflüsse der Mastbewegung auch bei so hohem Gewinn sind nicht störend, wenn man mit Nullstellenauffüllung arbeitet. *W. Bruch* referierte in seinem zweiten Vortrag über spezielle Probleme des UHF-Empfängers, u. a. wurde die Weiterentwicklung eines UHF-Tuners mit Diodenmischung und Transistor-Oberwellen-Oszillator zu einer Ausführung mit Tunneldioden-Mischer erklärt. K. T.

Unter den auf dem 2. Internationalen Fernseh-Symposium Ausgezeichneten befand sich der amerikanische Fernsehforscher Dr. V. K. Zworykin, dem wir u. a. das Ikonoskop verdanken. Weiter wurden geehrt: Prof. Dr. Fritz Schröter, Dr. Isaac Shoenberg, G. Valensi und Prof. Dr. H. Yagi, nach dem die Yagi-Antenne benannt ist

Die Ausstellung von Fernsehstudio-Geräten in Montreux

Wie bereits im Vorjahr wurden auch im Rahmen des 2. Internationalen Fernseh-Festivals in Montreux vom 23. April bis 5. Mai im Pavillon des Palace Hotel, Montreux, einige neue Fernsehstudio-Geräte ausgestellt. Es war allerdings mit 14 Ausstellern nur eine kleine Veranstaltung, aber sie ersetzte durch Qualität, was ihr an Umfang mangelte (deutsche Firmen fehlten vollständig). Einige Geräte wurden auch in dem technischen Symposium behandelt, zu dem sich führende Fernseh-Ingenieure und -Wissenschaftler aus 23 Ländern der Erde versammelt hatten. Wir berichten darüber an anderer Stelle.

Der in jeder Hinsicht bemerkenswerteste Stand war der der *Ampex* International S. A,. Fribourg/Schweiz. Das ist die europäische Zentrale der kalifornischen Magnetbandgerätefirma, die sich international eine führende Stellung insbesondere bei Video-Aufzeichnungsgeräten geschaffen hat. Ampex zeigte sechs neue Zusatzgeräte für seine Video-Geräte, und zwar sowohl für die Standard-Studiomodelle als auch für die kompakten Sonderausführungen. Es handelt sich um Bausteine, mit deren Hilfe die Aufzeichnungsgeräte noch besser für die Produktion von Fernsehprogrammen ausgenutzt werden können.

Ganz neu war der *Electronic Editor*, ein volltransistorisierter Gestelleinschub von 14 cm Höhe mit eingefügter Löschvorrichtung für die gesamten Spuren anstelle des bisherigen Löschkopfes. Mit diesem Zusatz lassen sich kurze Szenen in vorhandene, auf Magnetband aufgenommene Programme ohne Schneiden und Kleben des Bandes einfügen. Man kann bestimmte Programme mit einer Zusatzkamera und dem Ampex-Gerät auf ungewöhnliche Art lebendiger machen, vergleichbar mit der Technik beim Spielfilm. Ampex erklärt, daß die auf diese Weise geschaffenen Programme keinen merklichen Bildübergang aufweisen und daß die Bilder ohne Durchlauf, zusätzliche Grundgeräusche oder sonstige Qualitätsverminderungen wiederzugeben sind.

Neu ist ferner die letzte verbesserte Ausführung des *Intersync*, die gewisse Nachteile früherer Modelle beseitigt. Mit dieser Einrichtung lassen sich Ampex-Aufzeichnungen in Direkt- oder Filmsendungen ohne Synchronisiersprünge und ohne vorheriges Ziehen der Schwarzblende einfügen. Jetzt ist das Einfügen sowohl bei zeilen-synchronisierten Generatoren als auch bei quarzstabilisierten Generatoren möglich. Der Driftfehler konnte um den Faktor 3 verbessert werden, so daß der Studiotechniker viel weniger Aufmerksamkeit als bisher benötigt, um das Ausgangssignal des Aufzeichnungsgerätes in Phase mit dem Studio-Signal zu halten.

Amtec, eine ebenfalls volltransistorisierte Zusatzeinrichtung, gleicht Bildstörungen durch Bedienungs- und Anpassungsfehler bei der Wiedergabe der Magnetbänder mit Ampex-Aufzeichnungen aus. Dieses Gerät wird bei dem zunehmenden weltweiten Austausch von Fernsehprogrammen auf Magnetbändern immer wichtiger, denn es ersetzt das manuelle und daher große Aufmerk-

Bild 1 Ampex-Kompakt-Videogerät beim Transport vom Fernsehstudio zum Aufnahmewagen für Freiübertragungen bzw. Aufzeichnung

Einer der Initiatoren der bedeutungsvollen Veranstaltung in Montreux war Dr. W. Gerber, der im Dienst der Schweizerischen Post- und Telegrafenverwaltung (PTT) steht und nach dem die in Europa verwendete Fernsehnorm die Gerber-Norm heißt

samkeit erfordernde Ausgleichen bestimmter Aufnahme-Eigentümlichkeiten bei der Wiedergabe.

Das vierte verbesserte Zusatzgerät ist der neue Typ *Interswitch* zum sofortigen Umschalten von einer Norm auf die andere. Bisher mußten beim Normwechsel kleine Baugruppen ausgetauscht werden; jetzt genügt ein Vierstufen-Schalter. *Colortec* schließlich ist ein 13,5 cm hoher Gestelleinschub zur Erweiterung der Ampex-Anlage für Farbfernseh-Aufzeichnungen. Er ersetzt ein komplettes 150 cm hohes Gestell, das man bisher als Farbzusatz benötigte.

Im Symposium wurde übrigens ein bemerkenswerter Vortrag über ein von Ampex entwickeltes Miniatur-Video-Aufzeichnungsgerät für Satelliten gehalten. Es hat einen Raumbedarf von nur rund $20 \cdot 10^3$ cm³, wiegt etwa 14,5 kg und verbraucht knapp 40 W Leistung.

Die französische Firma CSF stellte ein neues Filmabtastgerät *Telescopiton* aus. Diese Studioanlage nimmt 36 je vier Minuten lange 16-mm-Filme auf, die mit einfachem Knopfdruck ausgewählt und wiedergegeben werden können. Alle Vorgänge laufen automatisch: Auswahl der Spulen oder Teile davon, Projektion und Rückspulen. Es dürfen sowohl Schwarzweiß- als auch Farbfilme eingelegt sein, im letztgenannten Fall sorgt eine Automatik für ein normgerechtes Schwarz/Weiß-Videosignal. Zwischen der Projektion zweier Filme oder Filmteile muß eine Pause von 12 bis 15 Sekunden liegen.

Die CSF führte ferner ihre kleine, bewegliche Fernseh-Richtfunkstrecke TM 12 für die Übertragung von Bild und Ton gemeinsam oder für das Bild allein vor. Sie ist bereits zum Übertragen von Farbfernsehprogrammen ausgelegt und kann sowohl im „fliegenden" als auch im stationären Betrieb verwendet werden. Die Anlage arbeitet im 7-GHz-Bereich mit 1 W Senderausgangsleistung und benutzt einen sehr leichten Parabolspiegel mit zusammenlegbarem Stativ.

Transistorisierte Studiogeräte mit sehr geringem Platzbedarf stellte die französische Compagnie Francaise Thomson-Houston aus. Ihre Stromaufnahme (und ihre Wärmeentwicklung) ist gering und die Zuverlässigkeit wegen des Fehlens von Röhren recht hoch. U. a. wurden der Synchron-Generator THT 760, ein Video-Schaltpult mit Mischteil THT 704 und der Video-Signalverteiler THT 755 mit vier Ausgängen gezeigt. Alle Einheiten sind zum Einschieben in entsprechende Gestelle in Bausteinform ausgeführt. Die gleiche Firma offerierte eine besonders leichte, für 405, 625 und 819 Zeilen/50 Bildwechsel umschaltbare Kamera mit Image-Orthicon, die es auch in einer für die US-Norm bestimmten Ausführung gibt.

Auf dem Stand der Raytheon AG, Zug/Schweiz, waren die letzten Ausführungen der bekannten *KTR-Richtfunkstrecken* zu sehen. Neue Einsätze für ältere Modelle erlauben die Modernisierung vorhandener Anlagen. Man arbeitet im Bereich 5925 bis 8100 MHz, und es lassen sich übertragen: 300 Gespräche gleichzeitig oder vier Kanäle für die Radarbildübermittlung, Fernseh-Bild- und Tonsignale, Vielkanal-Daten und alle denkbaren Kombinationen von Fernwirkbefehlen, ferner breitbandige Signale für Fernsehen und Rechenanlagen.

Varian AG, Zug/Schweiz, wies auf das 75-kW-(CW)Klystron VA 853 hin, bestimmt für Farbfernsehsender hoher Leistung im Bereich 755...985 MHz. Es hat einen Gewinn von 50 dB bei 7 MHz Bandbreite.

Auf dem Stand der japanischen Firma The Nippon Electric Co. fiel eine Volltransistor-Kleinkamera, Modell TI–105, auf. Sie war extrem klein und leicht, und sie konnte aus Batterien betrieben werden. Automatiken paßten u. a. die Blende an die Lichtverhältnisse an. S. Handel, A.M.I.E.E., London

Internationale Fernseh-Konferenz in London

Kurz nach dem 2. Internationalen Fernseh-Symposium in Montreux – und daher terminmäßig etwas unglücklich – wurde vom Institute of Electrical Engineers in London vom 31. Mai bis 7. Juni eine internationale Fernsehveranstaltung durchgeführt. Etwa 600 Wissenschaftler und Ingenieure aus zwanzig Ländern hörten rund 120 Vorträge und Diskussionsbeiträge aus folgenden Gebieten:

Fernsehnormen, Normenwandler, Bildaufnahme- und Wiedergaberöhren, Frequenzzuteilungen, Programmaufzeichnung, Film im Fernsehen, Fernsehen in der Medizin, Farbfernsehen, Richtfunktechnik, Studiotechnik, industrielles Fernsehen, Fernseh-Drahtfunk, Fernsehsender, Fernseh-Empfängertechnik, Weltraum-Fernsehen.

Die Fülle des Gebotenen zwingt zur Auswahl. Unser Londoner Mitarbeiter S. Handel, A.M.I.E.E. berichtet nachstehend über *einige wenige besonders wichtige Vorträge.*

Dr. R. C. G. Williams, Vorsitzender des Organisations-Komitees dieser Veranstaltung, gab einen bemerkenswerten *Ausblick auf die kommenden fünfundzwanzig Jahre.* Er glaubt an die Errichtung von einer Art Fernsehnetz in jedem Land, benutzbar als private Verbindungen in firmen- und behördeneigenen Fernsehsystemen. Auf diese Weise wäre die Verlagerung großer Büros und Verwaltungszentren an die Stadtränder möglich, wodurch die Stadtkerne vom Verkehr entlastet werden könnten. In den Städten befinden sich dann nur die Schaltzentralen, nicht anders als die existierenden Elektrizitäts- und Gaswerke. Man würde elektronische Rechenanlagen überall aufstellen können; diese hätten die Möglichkeit, über viele breitbandige Verbindungen miteinander in Kontakt zu treten. Alle Bank- und Fabrikfilialen wären unter direkter Kontrolle der Zentralen. Die Datenübertragungssysteme wären dann so vervollkommnet, daß man die Elektrizitäts- und Gaszähler automatisch ablesen würde. Die Universität mit vielleicht 5000 Studenten würde dann dieser großen Gruppe die gleichen Lehrmöglichkeiten bieten wie sie in einer gewöhnlichen Schulklasse zu finden sind. Dr. Williams betonte, daß wir bis heute noch längst nicht alle Möglichkeiten des Fernsehens ausgeschöpft haben.

Professor E. C. Cherry (Imperial College, London) referierte über ein experimentelles *Kompressionsverfahren für Faksimile und Fernsehen*, das in gewisser Weise die kühnen Zukunftsvisionen Dr. Williams realistisch untermauerte. Wenn das Fernseh-Telefon noch nicht Wirklichkeit geworden ist, so sagte Prof. Cherry, so liegt das allein an dem im Vergleich zur Frequenzbandanforderung der Sprache ungeheurem Bedarf an Frequenzraum. Daher befassen sich in vielen Ländern der Erde die Wissenschaftler mit dem Problem der Frequenzband-Einengung (vgl. Seite 335 des vorliegenden Heftes). Die Forschungsgruppe unter Leitung des Vortragenden entwickelte erste Anfänge für ein gebrauchsfähiges System zur Übertragung von Fernsehbildern über normale Telefonleitungen. Vorführungen zeigten die Auswirkungen der Frequenzband-Begrenzung. Z. B. wurde ein stillstehendes Halbtonbild eines Mädchens mit der üblichen englischen Norm (405 Zeilen, 3 MHz Videobandbreite) gezeigt und anschließend die Videobandbreite auf 1 MHz vermindert. Durch zusätzliche Schaltungsmaßnahmen blieb diese Verminderung der Auflösung ohne Einfluß auf die Bildqualität. Diese Schaltungsmaßnahmen liegen fast ausschließlich beim Sender, so daß normale Fernsehempfänger mit nur geringen Zusätzen gebrauchsfähig bleiben.

Auf gleicher Linie lagen die Arbeiten der I.T.T.-Laboratorien in Indiana (USA), vorgetragen von *E. C. Byer*. Das Verfahren nennt sich *Videx* und erlaubt die Übertragung aller Arten von Informationen in zwei oder drei Dimensionen, beweglich oder feststehend über Fernsprechleitungen mit einer Bandbreite von 300...3000 Hz. Die Bildauflösung ist allein eine Funktion der Übertragungszeit. Beispielsweise kann ein 400-Zeilen-Bild in 60 Sekunden übertragen werden; es wird empfängerseitig mit einer Speicherröhre (Iatron) aufgebaut und kann hier bis zu sechs Minuten festgehalten und natürlich auch fotografiert werden. Mit einem Knopfdruck wird die gespeicherte Information gelöscht. Videx wird in den USA bereits versuchsweise für den Gebrauch in Banken und in der Industrie benutzt.

Prof. Theile (IRT München) sprach über aktuelle Probleme der *Fernseh-Studiotechnik* mit besonderer Berücksichtigung der Programmproduktion und hier wieder der Verwendung von flying-spot-Episkopen für undurchsichtige Bildvorlagen.

Mehrere Vorträge waren dem *Farbfernsehen* nach den beiden Methoden (NTSC und SECAM) gewidmet. U. a. sprach *G. Valensi* (Paris) über einen neuartigen Farbfernsehempfänger, bei dem ein durchsichtiges ferroelektrisches Material die Farbe von polarisiertem Licht moduliert.

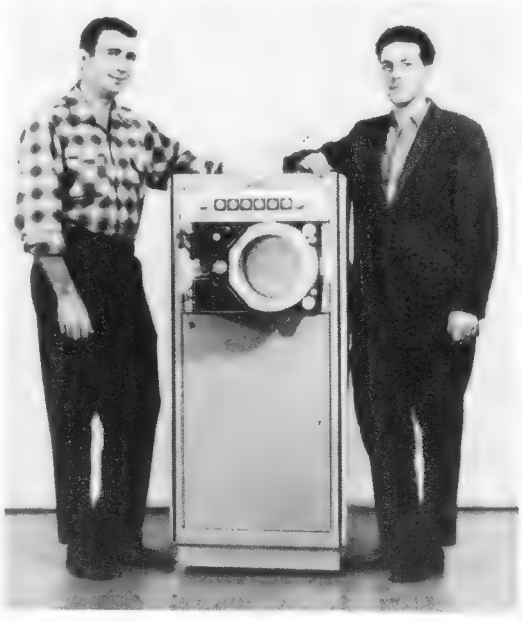


Bild 2. In der Mitte das kaum 13,5 kg schwere Miniaturaufzeichnungsgerät von Ampex, hier auf ein Prüfgestell montiert, flankiert vom Erfinder Alex Maxey (links) und Projekt-Ingenieur Alan Grace

Kommerzielle Elektronik auf der Messe Hannover

Über die richtige Bezeichnung jenes Teiles der Elektronik, der sich mit Nachrichtengeräten, Elektromedizin, Datenverarbeitung und Fernsehen im Kurzschlußverfahren befaßt, ist man sich noch nicht einig. Die einen bevorzugen im Gegensatz zur *Unterhaltungs-Elektronik* (Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte) den Begriff *kommerzielle* Elektronik, die anderen sind für *professionelle* Elektronik. Auf alle Fälle zeigte die Messe in Hannover auf diesem Sektor ein fast unübersehbares Angebot von zum Teil bemerkenswerten Neuheiten, über die wir nachstehend nur auszugsweise berichten können.

Industrielles Fernsehen

Auch hier mangelt es an einem treffenden deutschen Begriff. *Industrielles Fernsehen*, womit in der Regel Fernsehen mit einem Kabel zwischen Kamera und Monitor – mit geschlossenem Kreis – gemeint ist, wird in zahllosen Fällen *außerhalb* der Industrie angewendet. Unsere englisch sprechenden Kollegen sind hier glücklicher: sie haben die immer zutreffende Bezeichnung *closed circuit tv* gefunden[1]).

Eine Fernsehkamera zur Übertragung von mikroskopischen Präparaten auf einige Monitore ist ein ideales Hilfsmittel im Unterricht. *Philips* hatte dazu in Hannover seine an sich bekannte Kompakt-Kamera mit Transistorbestückung ausgestellt *(Bild 1)*. *Grundig* führte verschiedene Anwendungsmöglichkeiten seiner Fernsehkameras vor, u. a. ebenfalls mit einem Mikroskop zusammen, ferner mit einer Tonbildschau für die Übertragung von Diapositiven auf Fernsehempfänger. Neu bei Grundig war das Fernauge FA 30 mit der auf 875 Zeilen erhöhten Auflösung *(Bild 2)*. Diese transistorisierte und daher recht kleine Kamera ist vorzugsweise für die Übertragung von Schrift- und Bildvorlagen bestimmt. Daher war es zur weiteren Verbesserung der Bildqualität möglich, empfängerseitig eine Bildröhre mit Nachleuchtschirm zu verwenden. Die Bildruhe wird besser und das Flimmern geringer.

Auf dem Stand der *AEG* war eine wasser- und preßluftgekühlte Fernsehkamera für eine Umgebungstemperatur von + 1300° C zu sehen, etwa für das Beobachten der Glasschmelze.

Die Kieler Spezialfirma *Ibak* zeigte eine schlagwettergeschützte Subminiaturkamera mit 43 mm Außendurchmesser zum Einführen in Bohrlöcher beim Steinkohlenbergbau. Durch Füllen der gesamten Anlage mit einem inerten (trägen) Gas wird der notwendige Schlagwetterschutz erreicht. Für die Kamera stehen austauschbare Achsial- und Radialvorsätze zur Verfügung. Der unter Tage auf einen Materialwagen zu transportierende Monitor mit Taktgeber *(Bild 3)* ist dem robusten Bergwerksbetrieb angepaßt. Die Kabelablage wird auf einen Plattenwagen gesetzt; auf diese Weise können pro Schicht drei verschiedene Bohrlöcher untersucht werden. Im Schutzgehäuse ist eine Kleinbildkamera zum Aufnehmen besonders interessanter Schirmbilder klappbar eingebaut.

Tekade zeigte seine bekannten Industrie-Fernsehkameras, die besonders häufig zur Verkehrsüberwachung dienen und entsprechend mit Schutzgehäusen und elektrischer Stillstandsheizung (36 W) versehen sind.

Die *Telefunken-Telespektor*-Anlage mit Vidicon-Kamera hat bei 625 Zeilen und Zeilensprungverfahren eine höhere Auflösung als das Unterhaltungsfernsehen; horizontal werden mehr als 500 Bildpunkte übertragen. Extreme Lichtwertunterschiede lassen sich im Zusammenwirken von Empfindlichkeits-, Blenden- und Kontrastautomatik im Verhältnis 1 : 150 000 ausregeln. Videofrequente Übertragung ist bis auf 1000 m möglich.

Weitere Fernsehanlagen für betriebliche und sonstige nichtunterhaltende Zwecke wurden von der französischen Firma *Compagnie Française Thomson-Houston* und von der belgischen Firma *ACEC*, Charleroi, gezeigt. Letztere werden u. a. für die Beobachtung der Glasschmelze (bis 1700° C), der Hochofenbegichtung und für die Überwachung von 15 Arbeitsstellen einer Diamanten-Sichtungs-Anlage benutzt, wie auch für das Zusammenführen getrennter Gruppen von Chören und Orchestern bei großen Aufführungen, um allen Mitwirkenden den Dirigenten zu zeigen.

Großfunkanlagen und kommerzielle Nachrichtenanlagen

Siemens demonstrierte die neue Richtung im Senderbau: den kompakten Aufbau mit „Bausteinen", die auf kleinem Raum die organisch zueinander passenden Einheiten konzentrieren. Als Beispiel wurde eine 0,8-kW-Steuerstufe vorgeführt, bei der Frequenz und Betriebsart fernbedient werden können. Das Gerät ist auch für ISB-Betrieb eingerichtet (ISB = Independent Side-Band). Jedes Seitenband wird dabei getrennt aufbereitet; bei unterdrücktem oder reduziertem Träger befördert jedes einen anderen Nachrichteninhalt. Das Verfahren spart Frequenzraum ein, was bei Kurzwellen-Weitverkehr wichtig ist, denn eine Arbeitsfrequenz kann im Überseefunkverkehr kaum mehrfach vergeben werden. Siemens zeigte ferner einen Großstationsempfänger für Kurzwellen-Weitverkehr mit fast extrem zu nennenden Eigenschaften. Eine mit Heißleitern gesteuerte Gegenkopplung reduziert Schwankungen der Eingangsspannung von $1 : 10^5$ auf 1 : 1,12 (= 1 dB). Der Empfänger ist für acht zwischen 2 und 30 MHz frei wählbare Festfrequenzen eingerichtet. Mit dem eingebauten 100-kHz-Quarzrastersystem ergibt sich eine Treffsicherheit von ± 100 Hz.

Für mobilen Betrieb und kleinere Anlagen liefert *Siemens* den Einseitenbandempfänger Rel 445 E 311, der die Vorzüge des Einseitenbandbetriebes – etwa halber Frequenzbedarf, volle Senderleistung für das Signal, geringe Störanfälligkeit, insbesondere gegenüber selektivem Schwund und geringere Abhörgefahr – voll ausnutzt. Allerdings sind dabei so gegenläufige Forderungen wie hohe Frequenzkonstanz und Frequenzeinstellgenauigkeit sowie stetige Durchstimmbarkeit zu erfüllen. Die Entwickler schafften es mit einem quarzsynchronisierten Rasteroszillator mit Interpolationsoszillator. Der Empfänger wurde in Hannover zusammen mit einem Telegrafie-Empfangstastgerät FSE 30 und dem Blattschreiber 300 im Betrieb vorgeführt. Das Tastgerät FSE 30 demoduliert die aufgenommenen Frequenz-Umtastsignale. Bei dieser Anlage kann neben der frequenzumgetasteten Telegrafiesendung gleichzeitig ein Dienstgespräch übertragen werden.

Für universelle Verwendung, auch im mobilen Betrieb, entwickelte *Telefunken* den Allwellenempfänger E 639 für Such- und Überwachungsbetrieb *(Bild 4)*. Er ist ausschließlich mit Transistoren bestückt und überstreicht die Frequenzbereiche 250 bis 510 kHz und 0,55...30 MHz in zehn Unterteilungen. Durch eine sehr hohe Vorselektion (drei abgestimmte Kreise) und nur *eine* – niedrige – Zwischenfrequenz (Zf = 525 kHz) werden Mehrdeutigkeiten um 60 dB unterdrückt. In der Zwischenfrequenz sichern mechanische Filter eine hohe Flan-

[1]) closed circuit = geschlossener Kreis

Bild 1. Kompakt-Fernsehkamera von Philips zum Übertragen von mikroskopischen Präparaten auf den Fernsehbildschirm

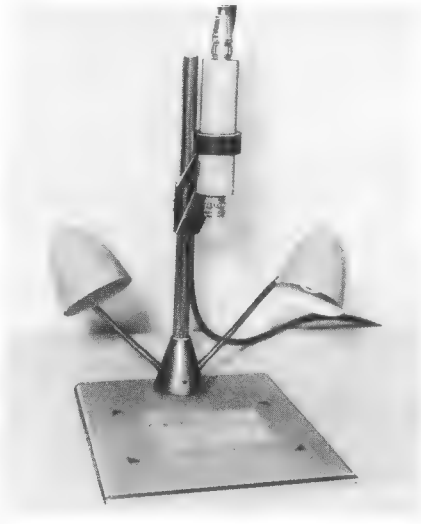


Bild 2. Fernauge FA 30 für sehr feine Auflösung bei Dokumentenübertragung mit 875 Zeilen (Grundig)

Bild 3. Schlagwettergeschützte Fernseh-Übertragungsanlage für den Bergbau; vor dem Monitor im Kasten die Kleinstkamera (Ibak, Kiel)

kensteilheit der Durchlaßkurve. Die Schwundregelung hält die Nf-Ausgangsspannung bei Eingangsspannungen zwischen 1 µV und 50 mV innerhalb von ± 6 dB konstant. Die Bandbreite ist einstellbar zwischen ± 3000 Hz und ± 250 Hz. In der Grundausführung ist der Empfänger für die Betriebsarten[1]) A 1, A 2 und A 3 brauchbar, mit einem Fernschreib-Tastgerät auch zur Aufnahme von F 1 (Telegrafie ohne Modulation) und F 6 (Zweikanal-Telegrafie ohne Modulation, auch *Twinplex* genannt). Zusammen mit dem Einseitenbandzusatz kön-

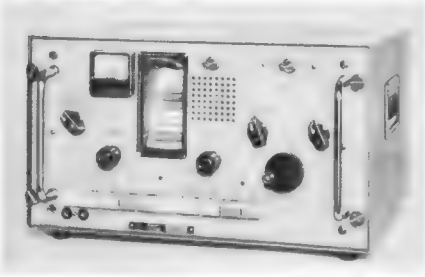


Bild 4. Transistorisierter Such- und Überwachungsempfänger für Funkstationen mit zehn Wellenbereichen Modell E 639 von Telefunken

nen A 3a (Einseitenband mit vermindertem Träger) und A 3b (Einseitenband mit zwei unabhängigen Seitenbändern und vermindertem Träger) empfangen werden. Schließlich läßt sich ein Längstwellenzusatz für 9,8...570 kHz anschließen. Betrieb: aus dem Netz 110/220 V, 45 bis 480 Hz, oder aus der 24-V-Batterie (200 mA Stromaufnahme) oder aus 20 Monozellen (22 Stunden Betrieb) oder aus 6 Taschenlampen-Flachbatterien (4 Stunden).

Technisch bemerkenswert ist der fernbedienbare Steuervorsatz für Grenz- und Kurzwellen - Nachrichtensender VSS 676/1 (1,5...30 MHz) von Telefunken, der alle vorkommenden Modulationsarten erlaubt. Die Anlage umfaßt vier Einschübe: *Modulationsgerät* (A 1, A 2, A 3, A 3a, A 3b, F 1, F 4, F 6), *Steuersender* mit dekadischer Frequenzeinstellung in Stufen von 10^7 bis 10^2 Hz mit kontinuierlich einstellbarer 100-Hz-Variation und direkter Ablesung (ohne Umrechnung) der Ausgangsfrequenz, die mit 1,4 V an 60 Ω abgegeben wird. Das *Doppeltastgerät* als dritter Einschub arbeitet mit Transistoren für zwei Kanäle und hat eingebauten A-2-Oszillator mit Frequenzen von 500 und 1000 Hz; Weichtastfilter sind für drei verschiedene Geschwindigkeiten vorhanden. Der vierte Einschub ist das *Bedienungsfeld*, u. a. zur Wahl der Senderart und der Weichtastfilter. Bemerkenswert bei dieser Konstruktion ist, daß nur noch im Steuersender Röhren benutzt werden, dazu aber auch 42 Transistoren und 62 Halbleiterdioden, während die drei übrigen Einschübe ausschließlich Transistoren und Halbleiterdioden enthalten *(Bild 5)*.

Brown, Boveri & Cie hatten das Modell einer Kurzwellen - Zweiband - Richtstrahlantenne (Vorhangantenne) ausgestellt. Es entsprach einer für die Deutsche Welle in Jülich gelieferten Antennenanlage. Vier Dipole sind zur Bündelung übereinander montiert, ein gleicher Vorhang nochmals daneben. Im Abstand von einer viertel Wellenlänge ist der gleiche Vorhang ein zweites Mal dahinter als Reflektor angebracht; eine Schalteranordnung erlaubt das Umkehren der Richtung, d. h. die Reflektor-Dipole wirken nunmehr als Strahler. Mit Phasenverschiebung läßt sich die Strahlrichtung in gewissen Grenzen schwenken, so daß die „Zielräume" der Sendung genauer getroffen werden können. Die Höhe der Vorhangmitte über der Erde bestimmt den vertikalen Abstrahlwinkel und damit die Reichweite der Übertragung bei einem Sprung. Für Entfernungen von über 4000 km wird das Zielgebiet in zwei bis vier Sprüngen erreicht, wobei die Welle entsprechend oft zwischen Ionosphäre und Erdoberfläche reflektiert wird. Antennen dieser Art sind in Jülich für Speiseleistungen von 100 kW errichtet worden, sie werden auch für 250 kW und 500 kW Speiseleistung geliefert, und zwar für den Frequenzbereich 5...26 MHz.

Zur Ergänzung der bekannten *Mikroport*-Anlage (Kleinstsender mit stationärem Empfänger für Fernseh-Studios bei Bühnenschauen usw.) entwickelte *Telefunken* den Taschenempfänger Ela T 203 *(Bild 6)* mit 11 Kreisen und 7 Transistoren. Das Gerät ist nur 12 cm × 8,6 cm × 3,3 cm groß und wiegt mit der 9-V-Batterie lediglich 350 g. Die Eingangsempfindlichkeit wird mit 2 µV, bezogen auf 26 dB Rauschabstand und 25 kHz Hub, genannt; am Ausgang können konstant 1 V entnommen werden, wofür 5 µV Antennen-EMK bei 40 kHz Hub nötig sind. Die Empfangsfrequenzen sind in Anpassung an den Mikroport-Sender auf 36,7 MHz und 37,1 MHz fest eingestellt. Das kleine Empfangsgerät muß seinem Verwendungszweck entsprechend einen ausgezeichneten Tonfrequenzgang aufweisen; hier lauten die Daten: Tonfrequenzbereich 100...15 000 Hz = ± 2 dB bei Deemphasis 50 µsec. Telefunken erwartet die Verwendung etwa bei aktuellen Filmaufnahmen; der Reporter läßt das Tonaufnahmegerät in der Obhut eines Kollegen und spielt ihm, nunmehr frei beweglich, die Tonmodulation mit dem Mikroport zu. Landvermesser brauchen ihre „Lattenmänner" nicht mehr durch Winkzeichen einzuweisen, sondern bedienen sich der Mikroport-Anlage mit dem neuen Kleinstempfänger. Reichweiten von 100 m sind bei bester Verständlichkeit überbrückbar.

Die Benachrichtigung von Gruben-Feuerwehren und Rettungstrupps mit Werkssirenen ist unbeliebt, weil jede Alarmierung – auch im Probefall – die Bevölkerung beunruhigt. Funkalarm wird daher vorgezogen. Für diese Zwecke entwickelte das *Imperial Rundfunk- und Fernsehwerk*, Osterode/Harz, die Alarm-Funkanlage AFu 59 für 75,225 MHz oder 85,025 MHz. Die Senderausgangsleistung beträgt 8 W, und die Frequenzkonstanz ist 2×10^{-5}. Der Sender wird über ein Fernbedienungsgerät, etwa in der Fernsprechzentrale, eingeschaltet. Der automatische Rufgeber beginnt zu arbeiten und sendet während rund 3 Minuten kurze Alarmrufe aus. An den Empfängern, die beliebig aufgestellt werden können (u. a. auch in den Wohnungen der Mitglieder der Rettungstrupps) ertönen Alarmsummer. Zugleich erscheint am Empfänger ein rotes Signallicht. Es bleibt stehen, bis es durch Tastendruck gelöscht wird. Bei Verwendung von Selektivruffrequenzen lassen sich unabhängig voneinander auch mehrere Per-

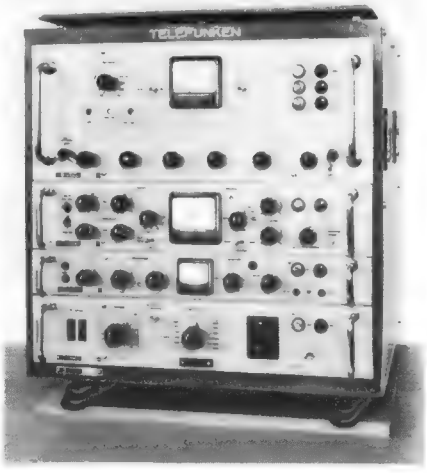


Bild 5. Fernbedienbarer Steuervorsatz für Grenz- und Kurzwellensender VSS 676/1 (1,5...30 MHz) von Telefunken

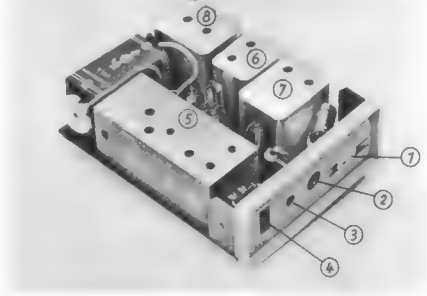


Bild 6. Innenansicht des Mikroport-Taschenempfängers Ela T 203 (Telefunken); 1 = Ein/Aus und Lautstärke; 2 = Buchse für Kleinhörer; 3 = Antennen-Gewindebuchse; 4 = Umschalter für Festfrequenzen 36,7 MHz und 37,1 MHz; 5 = Mischstufe; 6 = Zf-Stufe, 7 = Zf-Stufe und Regelleistungserzeugung

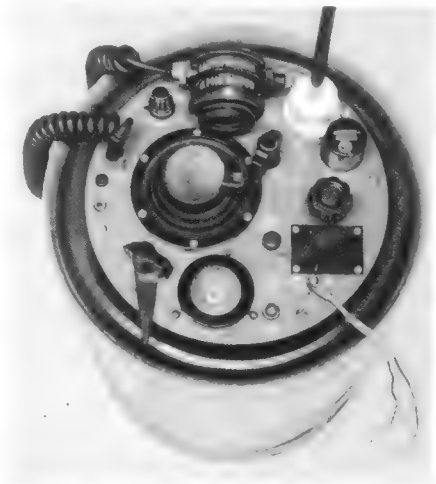


Bild 7. Blick auf die Bedienungsplatte der tragbaren Rettungsbootfunkstation SE 662 (Telefunken)

sonenkreise anrufen, etwa Feuerwehr, Rettungstrupps, Ärzte usw. Richtige Antennenaufstellung sichert Reichweiten von 10 km.

Telefunken entwickelte die tragbare Rettungsbootstation SE 662 *(Bild 7)*. Das tonnenförmige Gehäuse trägt oben eine Verschlußkappe, in derem Innerem Wurf- und Stabantennen untergebracht sind. Die Anlage ist natürlich batteriegespeist und arbeitet sowohl auf 500 kHz als auch auf 2182 kHz (internationale Not- und Anruffrequenz für den Sprechfunkverkehr) und 8364 kHz (internationale Rettungsfunkfrequenz). Die Bedienung ist auf das äußerste vereinfacht, und die wenigen simplen Handgriffe sind außen auf dem Gehäuse in mehreren Sprachen erläutert. Es ist sowohl automatischer Telegrafie-Notruf (2 Minuten) mit anschließender automatischer Umschaltung auf Empfang möglich als auch Morsebetrieb und Funksprechverkehr, wobei ein wasserdichtes lautsprechendes Mikrofon benutzt wird.

Für UHF-Fernsehsender werden bisher noch wahlweise luftgekühlte Tetroden oder wassergekühlte Klystrons in den Endstufen benutzt. Letztere waren bisher nicht über den gesamten Bereich 470...790 MHz durchstimmbar, sondern jeweils nur für etwa die Hälfte davon, so daß bei großen Frequenzunterschieden das Klystron auszuwechseln war. *Valvo* hat nun mit dem Klystron Typ YK 1001 *(Bild 8)* diesen und noch andere Nachteile behoben. Das neue Klystron überstreicht jetzt den gesamten UHF-Bereich und reicht sogar noch über 790 MHz hinaus. Die bisher allgemein verwendeten Elektromagnete zum Bündeln des Elektronenstrahles durch ein longitudinales Feld wurden durch Ferroxdure-Permanentmagnete ersetzt, die sich durch hohe Remanenz gegenüber entmagnetisierenden Feldern auszeichnen. Damit entfällt die Stromversorgungsstufe für die Elektromagnete. Auch arbeitet das neue Klystron mit abgesenktem Kollektor-Potential, was eine Wirkungsgraderhöhung der Endstufe um etwa 10 % zur Folge hat und vor allem Druckluftkühlung anstelle der umständlicheren Wasserkühlung des Kollektors erlaubt. Schließlich wurde das „Fenster" zwischen dem Resonatorspalt und dem Außenreso-

[1]) Kennzeichnung der Betriebsarten siehe Funktechnische Arbeitsblätter Ma 01/1, Franzis-Verlag

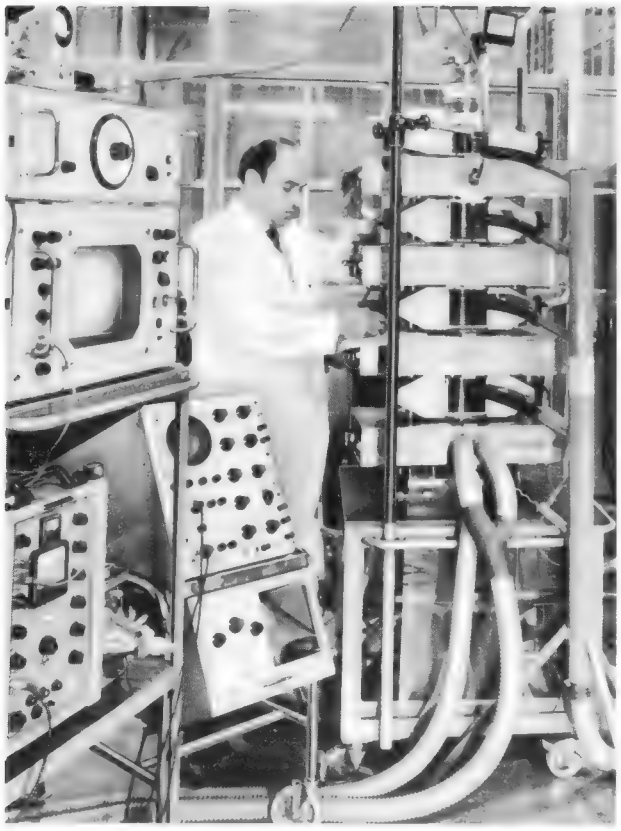
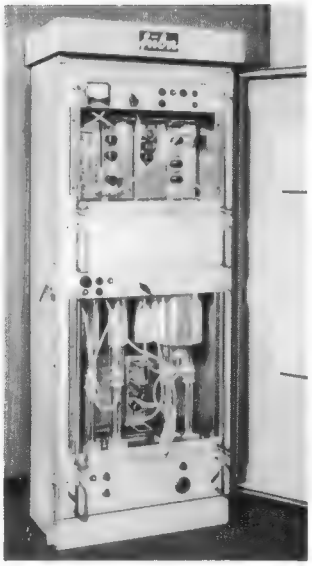


Bild 8. Prüfung des neuen Vierkammer-Klystrons YK 1001 mit Druckluftkühlung und neuartigen Ferroxdure-Magneten (Valvo)



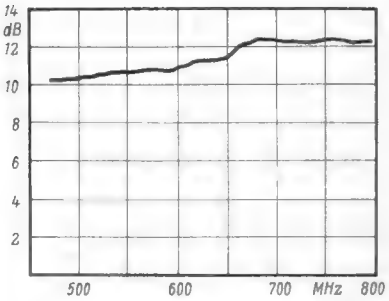


Bild 10. Verlauf des Gewinns des neuen Achterfeldes für 470...790 MHz (Fuba)

Links: Bild 9. UHF-Frequenzumsetzer in Gestellbauweise, Ausgangsleistung des Bildträgers 5 W (Fuba)

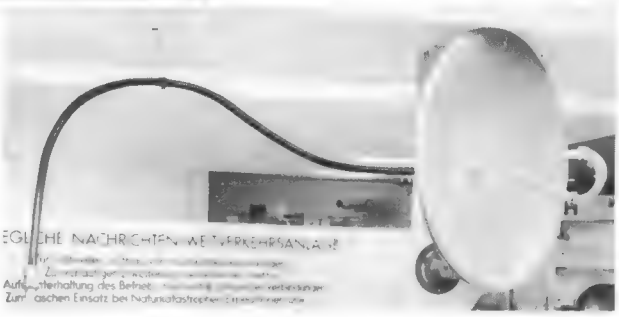


Bild 11. 120-cm-Parabolspiegel mit Horn-Erreger und Wellrohrleiter für die neue transportable 7-GHz-Richtfunkstrecke von Telefunken

nator aus einer Berylliumoxyd-Keramik anstelle der bisherigen Aluminiumoxyd-Keramik gefertigt.

Fuba entwickelte einen 5-W-UHF-Frequenzumsetzer für die Fernsehversorgung kleiner Gemeinden und enger Täler *(Bild 9)* und dazu einige neue kommerzielle Fernsehantennen. Schwere Achterfelder waren bisher nur bedingt breitbandig, d. h. sie wurden in der Regel für 15 bis 18 je 8 MHz breite Kanäle gefertigt. Fuba schuf nun ein Achterfeld mit Schmetterlings-Dipolen, dessen Gewinn über den gesamten UHF-Bereich in *Bild 10* dargestellt ist. Das neue Achterfeld ist ebenso wie ein neu entwickeltes 16er-Feld für Bereich V durch Kunststoffhauben gegen Vereisen geschützt. Versuche auf dem für solche Zwecke fast klassisch zu nennenden Gebiet des Torfhauses im Oberharz ergaben vollen Schutz.

Für mobile Zwecke fertigt *Telefunken* jetzt die 7-GHz-Richtfunkstrecke FM 120/7500, aufgeteilt in drei Koffer, die bei Benutzung übereinandergestellt werden. Ein vierter Koffer enthält die Belüftungseinrichtungen für die Hf-Röhren. Der leichte Parabolspiegel von 120 cm Durchmesser *(Bild 11)* widersteht Stürmen bis 160 km/h und hat einen Gewinn von 36 dB. Höherfrequente Richtfunkstrecken haben durchweg ein geringeres Volumen und niedrigeres Gewicht als Strekkengeräte im 2- und 4-MHz-Bereich; sie eignen sich daher gut für transportable Verwendung, sobald das Hauptproblem, die oft recht lange Verbindung zwischen Gerät und Antenne, gelöst ist. Im 7-GHz-Bereich kommt dafür nur der Hohlleiter in Frage, zumal bei „fliegendem" Aufbau ein größerer Abstand zwischen Spiegel und Gerät unvermeidbar ist. Man weiß aber, daß der rasche Aufbau einer Hohlrohrleitung schwierig ist; diese „Klempnerarbeit" verlangt hohe Präzision. Telefunken hat nun einen beweglichen Wellrohrleiter *(Bild 12)* konstruiert, der sich wie ein Kabel auf eine große Trommel aufwickeln läßt und keine größeren Verluste hat als der übliche rechteckige Hohlleiter.

Datenverarbeitung

Verständlicherweise wird dieses Spezialgebiet nicht alle unsere Leser interessieren;

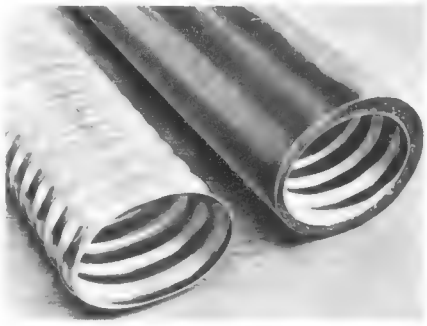


Bild 12. Wellrohrleiter für den 7-GHz-Bereich; sie sind beweglich wie Energiekabel

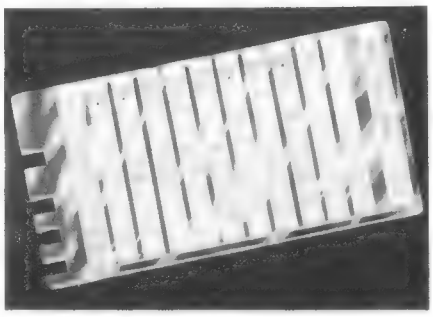


Bild 13. Flugplankarte für das elektronische Siemens-Platzbuchungssystem für die Luftfahrt

unsere Zeitschrift ELEKTRONIK[1]) wird darüber ausführlicher berichten. Hier seien nur kurze Hinweise gebracht.

Siemens hat nun auch ein elektronisches Platzbuchungssystem für Fluggesellschaften entwickelt. Von der angeschlossenen Außenstelle geht jede Platzbuchung sofort der Zentrale zu. Das geschieht in zwei Arbeitsgängen. Der erste ist das Einstecken der Flugplankarten *(Bild 13)*, deren Randverzahnung den für jede Route konstanten Angaben entspricht. Die Flugplanstreifen werden in die Flugplankarten sichtbar eingesteckt. Durch Einschieben dieser Karten werden die Grunddaten der Zentrale durchgegeben, und über die Fernschreibtastatur – das ist der zweite Arbeitsgang – folgen nur noch die individuellen Daten wie Name, Platzzahl, Flugtag usw. Ein Leuchtzeichenfeld erlaubt die Kontrolle aller eingetasteten Angaben. Sind die gewünschten Plätze noch frei, so leuchtet am Buchungsplatz in der Außenstelle ein großes *OK* auf. Anderenfalls erscheinen auf einer durchsichtigen Platte am Buchungsplatz automatisch die Ausweichflugrouten. Die Zentrale ist aus Siemens-Datenverarbeitungssystemen zusammengesetzt (zentrale Elektronik, Ferritkern-Speicher, rotierende Großspeicher, Anschlußteil für die Übertragung usw.). Für die Übertragung können Fernschreib- und Fernsprechleitungen benutzt werden, wobei die Geschwindigkeit der Übertragung den wirtschaftlichen Erfordernissen angepaßt wird.

Dr. Hell entwickelte für Siemens einen neuen Faksimileschreiber unter der Bezeichnung *Zet-Fax* zum Übertragen von Unterschriftenproben, Kurzinformationen usw. Soll der Text auf Formulare übertragen werden, so genügt es, den entsprechenden Aufdruck auf dem Senderpapier vorzusehen. Der Empfänger gibt ihn dann automatisch wieder.

Ebenfalls von Siemens stammt das *Transdata*-System für Datenschnellübertragung mit 600 Baud über Fernsprechleitungen, das sind 80 Zeichen pro Sekunde. Der Fernschreibverkehr herkömmlicher Art schafft nur 50 Baud oder ein Zwölftel davon. Die Übertragung geschieht mit Lochstreifen, abgetastet von einem optischen Lesegerät, und die Übermittlung über die Leitung erfolgt mit einem frequenzmodulierten Träger. Sowohl beim Geber als auch beim Empfänger laufen die Zeichen aber zuerst in einen Speicher. Er faßt 42 Zeichen und unterbricht dann die Übertragung. Nun folgt ein Vergleichen mit einer Kontrollinformation.

[1]) Elektronik 1962, Heft 8

Bild 14. Bedienungspult der Digital-Großrechenanlage TR 4; im Hintergrund Magnetbandspeicher MDS 251 mit Siebenspuraufzeichnung auf ½-Zoll-Band. Jede Spule enthält 1080 m Band, ausreichend für 10^7 Zeichen (Telefunken)

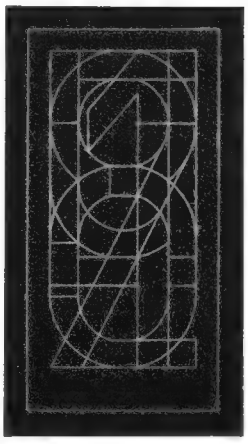


Bild 15. Elektro-Lumineszenz-Platte zur Anzeige von gut lesbaren Ziffern (Optronik)

Diese besteht aus drei Zeichen und wird automatisch aus dem bisher übermittelten Inhalt gebildet. Stimmt daher die Kontrollinformation mit der am Empfänger gebildeten überein, so ist die Übermittlung fehlerfrei und die Übertragung geht mit dem nächsten Datenblock weiter. Zwischen, vor und nach den Übertragungen können Telefongespräche über die gleiche Leitung geführt werden.

SEL zeigte Originalgeräte für das Platzbuchungssystem der Deutschen Bundesbahn, Modell DB 10, für die Fährverbindung Großenbrode–Gjedser. Als Ein- und Ausgabegeräte dienen die Fernschreibanlagen auf den größeren Bahnhöfen; sie sind über das bahneigene Telexnetz mit der Elektronikzentrale in Frankfurt a. M. verbunden. Ebenfalls in Betrieb vorgeführt wurde das Flugauskunftssystem der SAS; hier bestand direkte Verbindung mit der Zentrale in Kopenhagen. Seit Ende 1961 ist ein ähnliches System in der Londoner Zentrale der BOAC eingebaut.

Akkord-Radio, bislang fast ausschließlich bekannt durch die Fertigung von Reiseempfängern, hatte in Hannover den elektronischen Fakturierautomaten *Supertronic* ausgestellt. Er arbeitet mit einer elektrischen Schreibmaschine zusammen, ist voll transistorisiert und hat eine normale Schreibmaschinentastatur. Automatisches Stellenabstreichen bei Prozent-, Meter-, Kilogramm- und anderen Rechnungen, automatische Stellenfindung, automatisches Auf- und Abrunden, Unterstreichen und Kommaschreiben sind nur einige seiner Möglichkeiten. Maximal sechs Speicherwerke, siebenstelliges Eingaberegister und zehnstellige Rechen-Speicher und Ausgabe sind weitere Eigenschaften.

Eine besonders beachtete Konstruktion ist die Universal-Digital-Großrechenanlage TR 4 *(Bild 14)* von *Telefunken*, sachlich/elegant in Teakholzschränken untergebracht. Wie *Dr. Radius* bei einer Vorführung erläuterte, ist es die leistungsfähigste und schnellste aller bisher in Hannover gezeigten Rechenanlagen. Sie ist für kommerzielle Datenverarbeitung und für die Lösung mathematischer Probleme gleich gut geeignet; sie arbeitet, um einen beliebten populären Vergleich zu bringen, eine Million Mal schneller als der Mensch. Dank der 2-MHz-Taktfrequenz wird eine Addition in 5 µsec ausgeführt und eine Multiplikation in 30 µsec. Es sind zwei voneinander unabhängige Arbeitsspeicher zu je 4096 Worten mit 52 Bit vorhanden; einer davon kann bis auf 24 576 Worte erweitert werden. Zur Eingabe und Ausgabe können Magnetband-, Lochkarten- und Lochstreifen-Geräte angeschlossen werden, auch ist die Zusammenarbeit mit Maschinen zum Lesen von Magnetschriftbelegen vorgesehen. An bis zu acht Ein- und Ausgabekanälen können insgesamt 64 externe Geräte arbeiten. Es ist fast überflüssig zu sagen, daß die Anlage keine Röhren enthält. Eingebaut sind rund 60 000 Halbleiterdioden und 9000 Transistoren.

Mehrere Rechenprogramme werden gleichzeitig bewältigt – genau genommen sind die Rechenoperationen der verschiedenen Aufgaben geschickt zeitlich ineinandergeschachtelt, so daß jede noch so winzige Pause im Ablauf einer Berechnung für Inangriffnahme oder Weiterführung einer oder mehrerer anderer Operationen ausgenutzt wird. Diese Großrechenanlage kostet in der Art, wie sie in Hannover ausgestellt war, rund 3,75 Mill. DM; sie wird verkauft und auch vermietet.

CdC, Berlin W 15, zeigte auf der Messe zum ersten Male „langsames Fernsehen", System Tevex, mit der Skiatron-Röhre bzw. mit Aufzeichnung auf Magnetband oder mit dem Registriergerät auf Papierbogen. Die Vorlage wird langsam abgetastet und in niederfrequente elektrische Impulse umgewandelt, so daß zur Verbindung zwischen Geber und Empfänger eine normale Telefonleitung genügt. Bewegte Szenen entziehen sich der Übertragung mit diesem Verfahren, es ist vielmehr nur für Dokumente, Fotografien, Aufzeichnungen aller Art usw. brauchbar.

Die *Optronik-Warenhandelsges. mbH*, Hamburg, führte sogenannte „optronische Zahlen" vor. Platten mit einer Elektro-Lumineszenz-Schicht sind derart unterteilt, daß die Fläche je nach Anschluß der Elektroden jede Ziffer von 0 bis 9 deutlich lesbar (nicht stilisiert) wiedergibt *(Bild 15)*. Die Ziffer wird also durch Auswahl und Anschaltung bestimmter Anschlußleitungen, insgesamt 46, gebildet. Die Anschluß-Spannung liegt zwischen 30 und 230 V mit dem empfohlenen Wert von 200 V. Pro Ziffer werden je nach Betriebsfrequenz (30...10 000 Hz) zwischen 8 und 18 mA Strom aufgenommen. Lieferbar sind Platten in den Abmessungen 49 × 24,5 × 1 mm; 96 × 50 × 1,5 mm und 200 × 100 × 2 mm.

Schneller Schalt-Transistor in Epitaxialtechnik

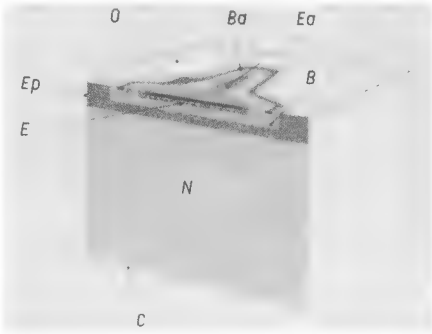
Leistungsfähige Elektronenrechner und andere datenverarbeitende Geräte benötigen schnell schaltende Transistoren, die niedrige Kollektorkapazität, kleine Sättigungs- und hohe Durchbruchspannung vereinen und über große Temperatur- und Strombereiche bei möglichst gleichbleibender Verstärkung zuverlässig arbeiten.

Wie immer in der Halbleitertechnik sind extreme Forderungen der Anwenderseite nur durch neuartige Herstellungsverfahren zu erfüllen, wie das Beispiel des Motorola-Transistors 2 N 2217 zeigt. Bei der Herstellung dieses Transistors werden bewährte und neueste Erfahrungen der Halbleitertechnologie miteinander kombiniert, so daß sein vollständiger Name eigentlich lauten müßte: „Silizium-npn-Doppeldiffusions-Epitaxial-Transistor mit sternförmigem Aufbau in Planartechnik". Die in *Bild 1* (Draufsicht) erkennbare sternförmige Anlage der angeschlossenen Schichten ermöglicht bei kleingehaltenen Kapazitäten noch einen für die wirtschaftliche Fertigung wünschenswerten Mindestabstand der Elektrodenanschlüsse.

Bild 1. Sterngeometrie des Epitaxial-Planar-Transistors (von innen nach außen: Emitter, Basis, Kollektor)

So ergibt sich eine Kollektorkapazität von 4...8 pF und ein Stromverstärkungs-Bandbreiten-Produkt von 400 (min. 250) MHz, so daß beispielsweise Ströme um 0,5 A in 10 ns zu schalten sind (Reststrom bei 150° C max. 10 µA). Dabei gewährleistet Silizium als Ausgangsmaterial einen Betrieb bis zu + 175° Schichttemperatur (Lagertemperaturen: − 65...+ 300° C). Die gesamte Verlustleistung beträgt 3 W für 25° C Gehäusetemperatur. Der Kollektor verträgt Betriebsspannungen bis zu 60 V, während seine Sättigungsspannung in Abhängigkeit vom Kollektorstrom zwischen 0,2 und 1 V liegt.

Wie *Bild 2* zeigt, ist die unmittelbar am Gehäuse liegende Kollektorschicht aus niederohmigem Silizium gleichzeitig Träger des ganzen Systems. Auf ihn ist die Epitaxialschicht (Epitaxie = gesetzmäßig orientierte Kristallverwachsungen) aus hochreinem und daher hochohmigem, n-leitendem Silizium aufgedampft. In diese Schicht läßt man die p-leitende Basisschicht eindiffundieren, die ihrerseits, wieder mit sternförmiger, aber kleinerer Fläche, durch Diffusion die n-dotierte Emitterschicht aufnimmt. Basis und Emitter erhalten noch rein ohmsche Kontaktflächen, bevor die gesamte Oberfläche durch ein besonderes Passivierungsverfahren „planiert" wird. Ein wesentlicher Vorteil der Planar-Passivierung ist der zuverlässige Schutz der gegen Verunreinigungen besonders empfindlichen Flanken der pn-Übergänge. hgm



Rechts: Bild 2. Aufbau des Motorola-Epitaxial-Transistors 2 N 2217. B = p-dotierte Diffusionsbasis, Ba = Basisanschluß, C = Kollektor, E = n-dotierte Emitter-Diffusionsschicht, Ea = ohmscher Emitteranschluß, Ep = hochohmige n-dotierte Epitaxialschicht, N = n^+-dotierter, niederohmiger Trägerkristall, O = passivierte Oberfläche (Silizium-Oxyd)

Neue Rundfunkempfänger 1962/63

Der bisherigen Übung folgend bringen die Rundfunkgerätehersteller ihre für die Saison 1962/63 bestimmten Modelle doch einigermaßen gleichzeitig zum 1. Juli heraus. Allerdings darf man sich keine Sensationen versprechen. Wiederum wird das Hauptgewicht der Neuerungen auf die Gehäusegestaltung gelegt; echte technische Novitäten sind selten und auch dann wenig aufregend. Nach fast vierzig Jahren ist die Entwicklung des Rundfunkgerätes zu einem gewissen Abschluß gekommen; nur das Umstellen auf Transistoren wird noch einmal etwas Leben bringen. Das gilt natürlich nur für das Heimgerät und die Musiktruhe; der Reise- und Taschensuper hat dieses Stadium längst erreicht.

Die Industrie mußte aus den veränderten Gewohnheiten im Zeitalter des Fernsehens die Konsequenzen ziehen. Das Rundfunkgerät wird in der Küche, im Kinderzimmer und vielleicht auch im Schlafzimmer in manchen Familien häufiger benutzt als im Wohnzimmer. Die Folge ist: „das gute, alte Radio" ist nicht mehr Repräsentationsstück, sondern ein Gebrauchsgegenstand für den Empfang von Nachrichten und Hintergrundmusik. Deshalb liegt das Schwergewicht jetzt eindeutig in der unteren und mittleren Preisklasse. Bereits im Jahre 1961 gehörten 43 Prozent aller im Bundesgebiet und West-Berlin verkauften Rundfunkempfänger zur Preisgruppe von 200 bis 300 DM.

Andererseits verlangt ein zahlenmäßig nicht so großer Hörerkreis höchste Wiedergabetreue hauptsächlich auch für Schallplatten, so daß aus dem weiterhin relativ beliebt bleibenden Musikschrank „alter Art" das Stereo-Steuergerät mit besonderen Lautsprecherboxen hervorging. Diese im Sommer 1959 von Grundig u. W. zum ersten Male hierzulande eingeführte Form wuchs sich zu einem guten Erfolg aus, so daß heute mehrere Unternehmen ähnliche Modelle anbieten. Diese fügen sich in die moderne Wohnzimmereinrichtung leichter ein als der Musikschrank.

Die Formgestaltung der Rundfunkempfänger folgt dem Stilwandel der Möbelindustrie stets mit einer Phasenverschiebung von einigen Jahren; offenbar müssen zuerst die neuen Möbelformen ins Bewußtsein des Publikums gedrungen sein oder – was wahrscheinlicher ist – es müssen erst einmal genügend neue Wohnzimmer verkauft und aufgestellt worden sein. Das dürfte die Erklärung für die Tatsache bringen, daß wir zwar von einem neuen Möbelstil seit langer Zeit sprechen, daß aber flache, für Regalaufstellung geeignete Rundfunkempfänger erst seit recht kurzer Zeit genügend Absatz finden. Gleiches gilt für das Gehäusematerial. Teakholz setzte sich erst durch, als Teakholz-Möbel schon lange nicht mehr „letzter Schrei", sondern Allgemeingut geworden waren.

Das langgestreckte, flache Gehäuse also dominiert. Seine Proportionen müssen sehr sorgfältig ermittelt werden, und flugs sieht sich der Formgestalter in Nöten, wenn er kein Stereo-Steuergerät ohne Lautsprecher, sondern einen Mittelklassen-Empfänger mit Lautsprechern zu entwerfen hat. Letztlich entstehen somit asymmetrische Geräte entsprechend unseren *Bildern 1* bis *4*. Das lautsprecherlose Steuergerät hingegen kann immer gut proportioniert werden; Telefunken hat hierfür die Abmessungen 65 cm × 25,5 cm × 27 cm als passend für fast alle Regaltypen ermittelt *(Bild 5)*, und andere Hersteller halten sich ebenfalls fast genau an diese Zahlen, zumal man recht gute Klangboxen gleicher Abmessungen hinzufügen kann.

Zur Schaltungstechnik

Rückblickend muß man gestehen, daß der schnurlose Transistor-Heimempfänger nur in Ausnahmefällen ein Erfolg gewesen ist, im großen und ganzen aber nicht ankam. Über die Gründe ist viel diskutiert worden. Vielleicht widerstrebt dem sparsamen Deutschen der Batterieverbrauch, denn der Strom aus der Steckdose scheint nichts zu kosten – vielleicht kauft man sich auch lieber einen größeren Reisesuper, wenn man im Heim einen Portable braucht. Grundig reduzierte sein Transonetten-Angebot auf ein Modell, andere Firmen haben ähnliche Typen nicht mehr fortgeführt (einige tauchen jetzt in den Ausverkaufslisten auf). Beispielsweise hat Metz, wahrscheinlich durch Gespräche auf der Hannover-Messe angeregt, seinen netz- und batteriegespeisten Transistor-Uhrenempfänger *Teleclock* Anfang Juni auf reinen Netzbetrieb umgestellt, lediglich die Schaltuhr bedarf noch einer Batterie.

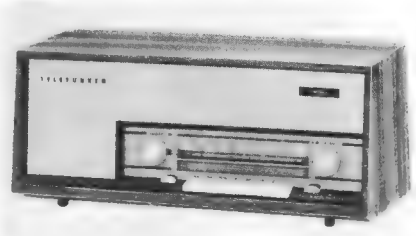


Bild 1. Der Telefunken-Empfänger Andante 1352 in Flachbauform wurde gehäusemäßig aus dem Erfolgsmodell Jubilate-Teak entwickelt

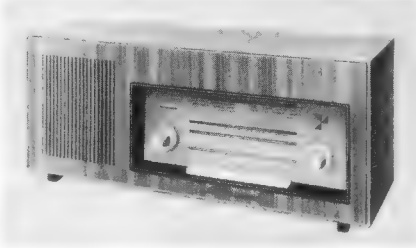


Bild 2. Flachbaugehäuse mit zurückliegendem Skalen- und Bedienungsteil (Schaub-Lorenz Fjord 30)

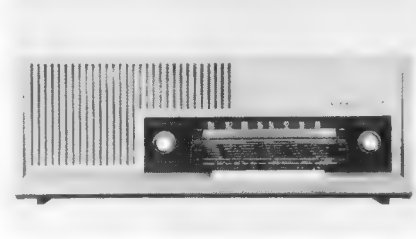


Bild 3. Das aus geöltem Teakholz bestehende Gehäuse des neuen Loewe-Opta Mittelklassensupers Wisby ist 58 cm breit

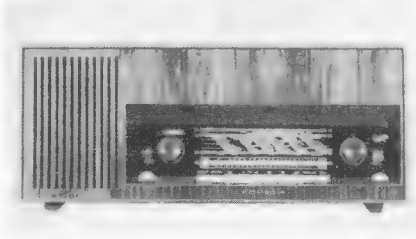


Bild 4. 7-Röhren-Großsuper Comedia von Graetz mit drei Lautsprechern

Dessen ungeachtet halten auch im netzgespeisten Heimgerät zum ersten Male Transistoren ihren Einzug. Im Graetz-Super *Baroness* (Modell 1109) *(Bild 6)* ist die UKW-Abstimmeinheit nicht mehr wie üblich mit einer Doppeltriode ECC 85 bestückt, sondern mit den Transistoren AF 114 und AF 115. Hierfür sind verschiedene Gründe maßgebend. Zwar sind die beiden UKW-Transistoren zusammen etwas teurer als die Doppeltriode, aber der Aufbau wird um so viel einfacher, daß diese Abstimmeinheit in der Endabrechnung billiger ist. Die wenigen Milliampere Strom für beide Transistoren werden über einen großen Widerstand direkt von der hohen Anodenspannung abgenommen; dieser Widerstand wirkt zugleich stabilisierend. Allerdings mußten hier einige Vorkehrungen gegen die Auswirkungen zu hoher Antennen-Eingangsspannungen getroffen werden. Eine Begrenzerdiode OA 90 verhindert das „Ausblasen" der selbstschwingenden Transistorstufe (additive Mischung). Ein zweiter Grund für die erste Verwendung des Transistors im Netz-Rundfunkempfänger (die ihre Parallele bei einigen Fernsehgeräten der neuen Serie, etwa von Grundig und Blaupunkt, hat) ist schlicht *Übung*, d. h. man will das Verhalten der Transistoren im Netzgerät in großer Serie überprüfen.

Die UKW-Skalen sind durchweg bis auf 104 MHz erweitert worden, nachdem in einigen Teilen Europas der Bereich 100 bis 104 MHz in Kürze von Rundfunksendern belegt werden soll und ein AFN-Sender auch im Bundesgebiet bereits hier arbeitet. Nicht ganz verständlich erscheint die Kanaleichung im alten Stil, d. h. die Aufteilung in 300 kHz breite Kanäle, die nunmehr bis Nummer 56 (= 104 MHz) reichen. Im VHF/UHF-Wellenplan von Stockholm 1961 ist das 300-kHz-Schema bekanntlich zugunsten einer 100-kHz-Aufteilung aufgegeben worden, so daß die Eichung eigentlich von 1 bis etwa 164 reichen müßte, womit sie ihren Sinn verlieren würde.

Die steigende Beliebtheit des Kurzwellenempfanges – eine bisher noch nicht vollgültig bewiesene Behauptung, der die FUNKSCHAU demnächst eine eigene Untersuchung widmen wird – hat einige Firmen veranlaßt, nicht nur in alle Empfänger Kurzwellenbereiche einzubauen, sondern auch noch zusätzlich Kurzwellenlupen vorzusehen. Damit wird die Kurzwellenantenne aktuell. Man hat daran gedacht, etwa einen zweiten Stab aus speziellem Ferritmaterial

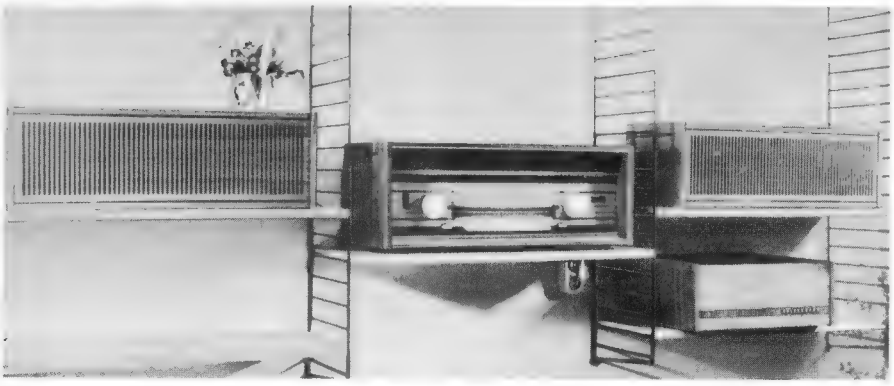


Bild 5. Telefunken-Steuergerät Concertino 2380 mit zwei gleichgroßen Lautsprecherboxen für Regalaufstellung

für Kurzwelle vorzusehen, jedoch reicht dazu meist der Platz im Gehäuse nicht aus, so daß entweder eine (nicht beliebte) Wurfantenne empfohlen wird oder man den UKW-Gehäusedipol als statische Kurzwellenantenne benutzt, u. a. im Telefunken *Andante 1352*.

Die Hf-Stereofonie wirft ihre Schatten voraus. Verschiedene größere Stereo-Tischempfänger und Stereo-Musiktruhen sind mit Buchsen zum Einstecken eines FM-Stereo-Adapters – offenbar für einen solchen nach der amerikanischen Stereo-Norm – versehen und werden als *zukunftssicher* bezeichnet, ein Wort, das wir schon oft gehört haben. Alle größeren Produzenten haben inzwischen Erfahrungen mit diesem Verfahren und mit der Schaltungstechnik der Adapter im Amerika-Geschäft gesammelt, so daß der Übergang zu dieser Sendeform nicht schwer fallen wird. Zur Zeit ist es für Europa noch etwas früh; wir werden im Bundesgebiet kaum vor Mitte 1963 regelmäßige Stereo-Rundfunksendungen haben, so daß die Funkausstellung des nächsten Jahres vielleicht Hf-Stereofonie als wirkliche Neuheit bieten kann.

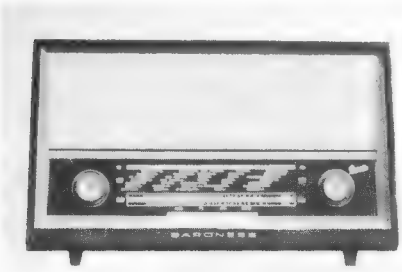


Bild 6. Graetz-Baroness 1109 mit transistorisiertem UKW-Eingangsteil

Automatische UKW-Scharfabstimmung wird in Luxus-Tischempfängern bzw. in entsprechenden Musiktruhen immer mehr vorgesehen u. a. von Grundig und Graetz.

Die Stereo-Niederfrequenzverstärker in Empfängern der höheren Preisklasse sind häufig wie folgt geschaltet: bei Stereobetrieb besteht der Nf-Teil aus einem Zweikanalverstärker mit je einem Triodenteil der Nf-Vorröhre ECC 83, gefolgt von je einem System der Doppelpentode ELL 80. Bei AM-Betrieb sind beide Kanäle zusammengeschaltet, wobei ein Triodensystem der ECC 83 als Phasenumkehrstufe für die jetzt im Gegentakt geschaltete Endstufe arbeitet.

Die Netzwerke für die Klangbeeinflussung in den Geräten der höheren Preisklassen weisen durchweg keine Neuerungen auf. Als Beispiel mögen Angaben über die Wirkungsweise der Klangtasten im Graetz-Spitzensuper *Fantasia* (Modell 1120) folgen:

a) Klangtaste *Sprache:* die tiefen Frequenzen werden durch Anhebung der Mittellagen um 6 dB relativ geschwächt;

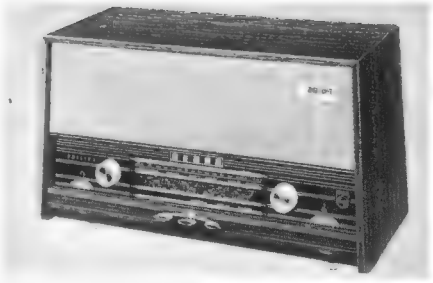


Bild 7. Bei dem kleinen Tischgerät Gemma von Philips ist anstelle der Wellenbereichstasten eine Wippe vorgesehen

b) Klangtaste *Solo:* Frequenzbereich 500 bis 1 500 Hz um 6 dB angehoben;

c) *Klangtaste Dezent:* Dynamikbegrenzung nach Schaltbild in FUNKSCHAU 1962, Heft 12, Seite 307, Bild 2; die Dynamik wird beispielsweise von 40 dB auf 25 dB eingeengt.

K. T.

Bestimmung der Ausgangs- und Rückwirkungskapazität bei Hf-Transistoren

Wer als Amateur gern ein wenig mehr tun möchte, als nur wohlvorbereitete Bauanleitungen auszuführen, sieht seine Initiative oft dadurch gebremst, daß ihm scheinbar notwendige Meßgeräte fehlen. Hier soll an einem Beispiel gezeigt werden, daß sich auch mit einfachen Mitteln aufschlußreiche Messungen ausführen lassen.

Bisweilen ist es wichtig, die Ausgangs- und Rückwirkungskapazität eines Hf-Transistors zu kennen. Weil aber bei Drift-Transistoren die Ausgangskapazität nur um etwa 1 pF (bei Allglasgehäuse) bis 2 pF (bei geerdetem Metallgehäuse) größer ist als die Rückwirkungskapazität, dürfte es meist genügen, die erste zu messen und die zweite daraus abzuschätzen. Der Ausgangswiderstand kann bei diesen modernen Typen meist vernachlässigt werden, weil er sehr groß ist. Bei Frequenzen unter 2 MHz beträgt er nämlich 500 kΩ oder mehr.

Um die Kollektor-Kapazität des zu untersuchenden Transistors zu ermitteln, wird sie einfach dem Schwingkreis eines Oszillators parallel geschaltet (*Bild 1*). Die sich dadurch ergebende Verstimmung wird durch Verstellen eines Drehkondensators C 1 wieder ausgeglichen, der mit Hilfe bekannter Werte in Pikofarad geeicht werden kann. Die *Tabelle* gibt die Spulendaten und Kapazitätswerte für den Oszillatorkreis an.

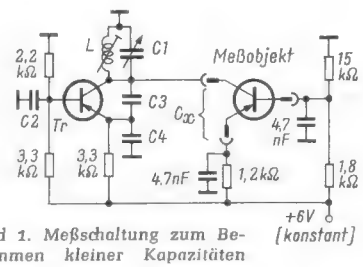


Bild 1. Meßschaltung zum Bestimmen kleiner Kapazitäten

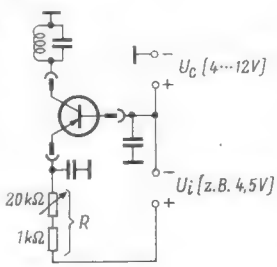


Bild 2. Schaltung für einen beliebig einstellbaren Arbeitspunkt des zu untersuchenden Transistors

$$U_c = U_{cb} \approx U_{ce}$$

$$I_c \approx I_e \approx \frac{U_i - 0{,}2\ \text{V}}{R}$$

Die Oszillator-Frequenz wird mit einem Rundfunk-Empfänger in unmittelbarer Nähe aufgenommen. Im Mittelwellenbereich läßt sich vorteilhaft irgend ein Sender als Frequenznormal benutzen, der sehr genau eingepfiffen werden kann.

Die Strom- und Spannungsabhängigkeit der Ausgangskapazität eines Transistors läßt sich auf diese Weise recht einfach untersuchen, indem man die betreffenden Werte am Meßobjekt ändert. Die Schaltung nach *Bild 2* ermöglicht es, Kollektorstrom und -Spannung unabhängig voneinander einzustellen.

Damit das Meßobjekt nicht durch die Oszillator - Wechselspannung übersteuert wird, muß dessen Emitter-Kollektor-Gleichspannung größer sein als die des Oszillators, die etwa 2,5 V beträgt. Mit diesem Meßaufbau läßt sich auch die Kapazität von Silizium-Dioden im Sperrbereich in Abhängigkeit von der Vorspannung untersuchen.

Eckart Schatter

Literatur

Telefunken: Röhren- und Halbleitermitteilungen Nr. 6006 59. Einfache Meßverfahren zur Bestimmung der hochfrequenten Vierpolparameter von Transistoren. Siehe auch: Messung der Hf-Eingangs- und Ausgangswiderstände von Transistoren. FUNKSCHAU 1961, Heft 22, Seite 577.

Valvo-Handbuch-Halbleiter und Transistoren 1961. (Diagramme Seite 233 und 234.)

Spulendaten für den Oszillator in Bild 1

UKW-Bereich

Transistor OC 615 oder ähnlich

L = 2 Windungen 1,0 Cu versilbert, auf Stiefelkörper 8 mm Durchmesser mit UKW-Ferritkern

C 2 = 1 nF oder größer

C 3 = 3 pF

C 4 entfällt

Auf sehr kurze Verdrahtung achten!

MW-Bereich (1000...1600 kHz)

Transistor AF 105 oder ähnlich

L = 200 Wdg., Hf-Litze, 6 × 0,05 CuLS, Spulenkörper: Vogt-Filterbauteil F 21 A mit Abschirmbecher

C 2 = 22 nF

C 3 = 20 pF, Styroflexkondensator

C 4 = 1 nF

Das Meßobjekt hat einen festen Arbeitspunkt: $U_{ce} \approx 5{,}4$ V; $I_e \approx 0{,}5$ mA

WOLF-DIETER SCHLEIFER

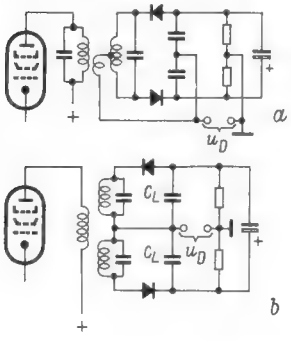
Exakte Abstimmanzeige für UKW-Empfänger

Ein Beitrag über eine UKW-Abstimmanzeige mit Magischer Waage EMM 801 erschien bereits in der FUNKSCHAU 1962, Heft 5, Seite 108. Auf Wunsch vieler Leser werden jetzt in Form einer Bauanleitung Grundlagen, Schaltung und Abgleich einer Abstimmanzeige mit den Röhren EMM 801 und EM 34 beschrieben.

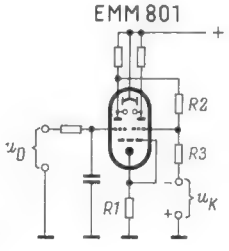
Bis auf einige Spitzengeräte befinden sich in den UKW-Empfängern dieselben Abstimmanzeigeröhren – jetzt in Form des Magischen Bandes – wie in den AM-Rundfunkgeräten. Diese Art der Anzeige weist aber bei FM-Empfang einige Mängel auf. Als Beispiel für eine exakte Einstellhilfe sei nachstehend eine Schaltung mit der Doppel-Anzeigeröhre EMM 801 beschrieben, die selbst eine geringe Frequenzdrift des Oszillators erkennen läßt.

Die Feldstärken der UKW-Sender sind meist relativ groß und die Empfänger sehr empfindlich, so daß am Ratiodetektor Richtspannungen von mehr als – 20 V entstehen. Das führt zu einem völligen Schließen des Magischen Auges, noch bevor eine verzerrungsfreie Sendereinstellung erreicht ist. Es kann also kein Schattenwinkel mehr anzeigen, daß die beste Sendereinstellung erreicht ist. Hier wäre ein Spannungsteiler vor der Anzeigeröhre angebracht, der aber bei fast allen Industriegeräten fehlt, vielleicht weil sonst der Käufer glaube, das Gerät sei nicht so empfindlich, wenn das Magische Auge sich nicht völlig schließe.

Der nachträgliche Einbau eines Spannungsteilers bringt wohl eine Besserung, jedoch keine befriedigende Lösung der Abstimmanzeige. Das liegt an der hohen Zwischenfrequenz von 10,7 MHz, bei der die Bandfilterkreise ziemlich breitbandig sind und das Spannungsmaximum nicht sehr scharf ausgeprägt erscheint.



Links: Bild 1. a = Schaltung eines symmetrischen Ratiodetektors, b = umgezeichnet als Ersatzschaltung von Bild a



Rechts: Bild 2. Grundsätzliche Schaltung der Abstimmanzeigeröhre EMM 801

Jeder, der schon einmal einen UKW-Super abgeglichen hat, weiß, wie scharf ausgeprägt und eindeutig dagegen der Nulldurchgang des Ratiodetektors ist. Im folgenden soll gezeigt werden, wie mit Hilfe des Magischen Doppelbandes EMM 801 diese Erscheinung zu einer jeden Ansprüchen gerecht werdenden Abstimmanzeige ausgenutzt werden kann.

Bild 1a zeigt die grundsätzliche Schaltung des symmetrischen Ratiodetektors, die zum Verständnis gemäß Bild 1b umgezeichnet wurde. Die Resonanzfrequenz des oberen Kreises liege um $+\Delta f$ über einer Mittenfrequenz f_m, die des unteren Kreises um $-\Delta f$ unter f_m. In unserem Fall ist f_m als Zwischenfrequenz des UKW-Supers anzusehen, und der maximale Hub der Frequenzmodulation sei stets kleiner als Δf.

Ist nur der unmodulierte Träger f_m vorhanden, so ist die Spannungsamplitude des oberen und des unteren Schwingkreises gleich, und die Dioden lassen an den beiden Kondensatoren C_L Spannungen gleichen Betrages, jedoch verschiedener Polarität entstehen, die sich deshalb an den Klemmen u_D aufheben. Schwankt der Träger um den Betrag Δf nach oben oder unten, so überwiegt ein Spannungsanteil des oberen oder des unteren Kondensators C_L, und es bleibt eine Restspannung übrig, die der Frequenzabweichung Δf proportional ist. Wird der Träger f_m frequenzmoduliert, so kann man an den Klemmen u_D die Modulation abnehmen.

Bei der Abstimmung eines UKW-Empfängers wird der Träger auf die Frequenz f_m gebracht und durchläuft dabei je nach Betätigung der Abstimmung größere oder kleinere Werte, bis er genau f_m beträgt. Dabei tritt an den Klemmen u_D eine von der Modulation unabhängige zusätzliche Gleichspannung positiver oder negativer Polarität auf, die genau den Wert Null hat, wenn der Träger exakt den Wert f_m erreicht.

Dieser in der Fachsprache mit *Nulldurchgang* bezeichnete Vorgang soll nun zur Abstimmanzeige herangezogen werden. Die einfachste Form wäre ein Mikroamperemeter, das über ein Siebglied an den Klemmen u_D liegt und so nur den Gleichspannungsanteil anzeigen würde. Da aber nur empfindliche Instrumente – etwa 50 µA Vollausschlag – in Betracht kommen, eignet sich diese Methode aus Kostengründen nicht zum Einbau in einen Empfänger.

Aus diesem Grunde wurde das Magische Doppelband EMM 801 verwendet. Es besitzt zwei getrennte Anzeigesysteme mit nebeneinander liegenden Leuchtstreifen, die sich vorzüglich zum Spannungsvergleich eignen. Dabei wurde eine empfindlichkeitssteigernde Schaltung angewendet, deren Prinzip *Bild 2* zeigt. Der gemeinsame Katodenwiderstand R 1 erzeugt eine negative Vorspannung, die an beiden Steuergittern liegt und die Leuchtbänder auf halbe Länge ausschlagen läßt. Das ist die empfindlichste Stelle in der Anzeigekennlinie der EMM 801, sie wird daher als Nullstellung benutzt.

Steuert die Spannung u_D das Gitter des ersten Systems negativer oder positiver, so wird der zugehörige Leuchtstreifen länger oder kürzer. Gleichzeitig gelangt über den Spannungsteiler R 2/R 3 ein proportionaler Spannungsteil entgegengesetzter Phase an das Steuergitter des zweiten Systems und bewirkt eine dem ersten System entgegengesetzte Änderung des Leuchtstreifens. Also bildet das erste System eine gleichstromgekoppelte Phasenumkehrstufe für das zweite. Bei einem bestimmten Teilerverhältnis R 2/R 3 kann man erreichen, daß die Änderungen beider Leuchtstreifen entgegengesetzt gleich sind. Das ist der Fall, wenn die Verstärkung des ersten Systems durch die Spannungsteilung gerade wieder aufgehoben wird. Zum Betrieb der Schaltung ist natürlich noch eine negative Kompensationsspannung u_K für das Steuergitter des zweiten Systems notwendig. Sie muß so groß sein, daß sie das über den Widerstand R 2 an das Gitter gelangende statische Anodenpotential des ersten Systems kompensiert. Ferner macht man diese Ausgleichspannung einstellbar, um die Schattenlängen einander angleichen zu können.

Einen Schaltungsausschnitt aus einem UKW-FM-Empfänger mit der Abstimmanzeigeröhre EMM 801 zeigt *Bild 3*. Als letzte Zf-Röhre wird eine EF 80 in Gitterbegrenzerschaltung verwendet. Der Schirmgitterspannungsteiler ist einstellbar und gestattet ein Ändern der Verstärkung dieser Stufe. Dadurch kann man die Summenspannung am Ratiodetektor für jeden Sender auf den Wert – 10 V einstellen. Bei dieser Spannung ist der eine Schattenwinkel der Anzeigeröhre EM 34 ganz geschlossen (– 5 V gegen Masse) und man ist sicher, daß der Ratiodetektor unter den besten Bedingungen für die AM-Unterdrückung arbeitet.

Der Ratiodetektor ist exakt symmetrisch geschaltet und mit Germaniumdioden bestückt. Ein Trimmwiderstand R_Z gestattet beim Abgleichen das Symmetrieren der Schaltung. Über ein Siebglied 100 kΩ/0,2 µF gelangt die Verstimmungsspannung auf das Steuergitter des ersten Systems der Doppelröhre EMM 801. Die Anode dieser Röhrenhälfte steuert über den Spannungsteiler

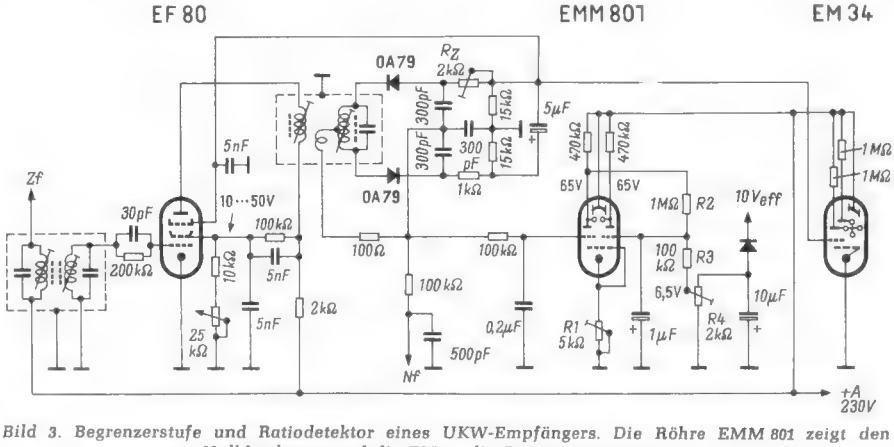


Bild 3. Begrenzerstufe und Ratiodetektor eines UKW-Empfängers. Die Röhre EMM 801 zeigt den Nulldurchgang und die EM 34 die Summenspannung an

R 2/R 3 das zweite System an, das die Kompensationsspannung von ungefähr 6 V über einen Trimmwiderstand R 4 zugeführt erhält. Im vorliegenden Gerät wurde die Kompensationsspannung aus einer auf 10 V aufgestockten Heizwicklung in Einweggleichrichtung mit einer Germaniumdiode gewonnen. Die 6-V-Heizung allein ergibt in Einwegschaltung nur eine Gleichspannung von etwa 5 V, die aber nicht ausreicht. Eine

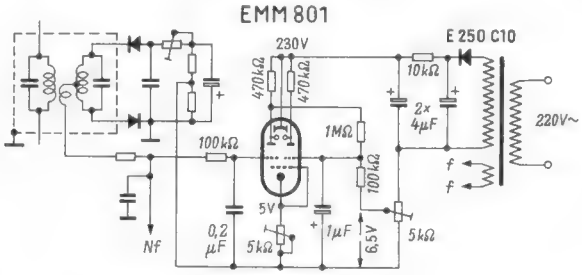


Bild 4. Ein unsymmetrischer Ratiodetektor erfordert für diese Abstimmanzeige ein eigenes erdfreies Netzteil

Graetzschaltung ist nicht möglich, weil ein Pol der Transformatorheizwicklung an Masse liegen muß. Zum Erzeugen der Kompensationsspannung wäre aber auch ein in der gemeinsamen Minusleitung liegender Widerstand denkbar.

Der Trimmwiderstand R 1 in der Katodenleitung gestattet die Einstellung des notwendigen Grundausschlags der Leuchtstreifen. Zur Summenanzeige wurde noch die Röhre EM 34 eingebaut; es wurde absichtlich kein moderneres Magisches Band verwendet, weil bei der EM 34 die vorher beschriebene genaue Einstellung der dem Ratiodetektor angebotenen Zf-Spannung möglich ist.

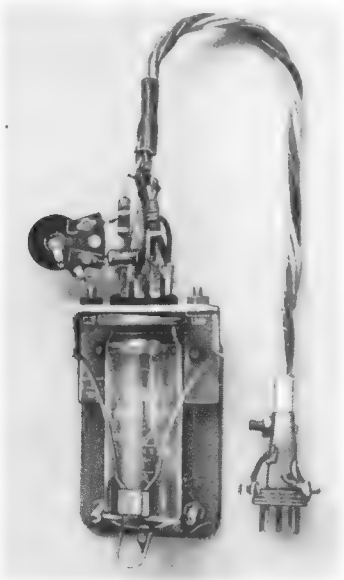


Bild 5. Komplette Anzeigeeinrichtung, als Steckeinheit ausgeführt

Der Abgleich dieses UKW-Supers gestaltet sich mit Hilfe der beiden Anzeigeröhren sehr einfach. Man stellt mit dem Katodentrimmer R 1 den Leuchtstreifen des ersten Systems der EMM 801 auf halbe Länge und gleicht die Länge des zweiten Systems mit dem Einsteller R 4 für die Kompensationsspannung an. Damit ist die Nullanzeige bereits betriebsfähig. Die normalen Zf-Filter und der Primärkreis des Ratiofilters werden auf Maximalausschlag an der Röhre EM 34 getrimmt, während beim Abgleich des Ratiokreises auf gleiche Länge der Leuchtstreifen an der EMM 801 eingestellt wird, was mit einem Maximalausschlag an der EM 34 zusammenfallen muß. Ist das einmal nicht der Fall, so kann man es mittels des Symmetrie-Einstellers R_Z erreichen.

Grundsätzlich ist diese Abstimmanzeige auch mit einem asymmetrischen Ratiodetektor – etwa einer Schaltung mit der EABC 80 – möglich, wenn ein getrenntes erdfreies Netzteil für die Anzeigeröhre verwendet wird. Die Schaltung dafür zeigt *Bild 4*. Die Kompensationsspannung wird dabei zweckmäßig durch einen Widerstand in der Minusleitung erzeugt. Eingehende Versuche haben jedoch gezeigt, daß die streng symmetrische Schaltung bei Verwendung einer so genauen Abstimmanzeige geeigneter ist. Bei ihr liegt der Nulldurchgang stets in der Mitte des linearen Kurventeiles, was man dagegen bei der asymmetrischen Schaltung nur durch mühsames Symmetrieren erreicht. Die Schaltung ist dann richtig abgeglichen, wenn ein maximaler Ausschlag an der EM 34 mit der Schattenlängengleichheit an der EMM 801 zusammenfällt.

Der mechanische Aufbau der Abstimmanzeige ist völlig unkritisch und kann den Gegebenheiten beliebig angepaßt werden. Eine mögliche Lösung ist aus *Bild 5* ersichtlich, die das Magische Band als zusätzliche Steckeinheit zeigt. Eine exakt eingestellte Abstimmanzeige gibt *Bild 6* wieder.

Wenn man den Zug der heutigen Schaltungstechnik zur Automation betrachtet, erscheint die genaue Beschreibung einer Schaltung, in der sowohl die Begrenzung als auch die Feinabstimmung von Hand bedient wird, auf den ersten Blick als rückständig. Tatsächlich ist jedoch keine preiswerte Automatik – weder die Diodennachstimm-

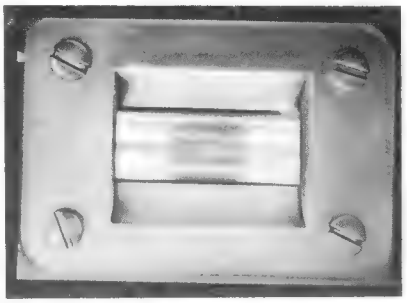


Bild 6. Exakt eingestellte Abstimmanzeige

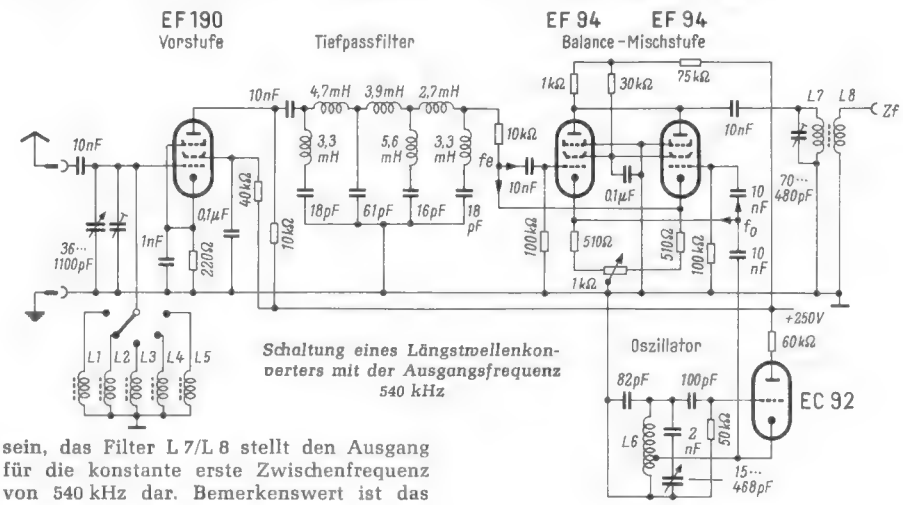
schaltung noch der motorische Sendersuchlauf – fähig, derart exakt abzustimmen. So konnte bei dem Mustergerät noch wärend der ersten 15 Minuten nach dem Einschalten die Temperaturdrift des Empfängeroszillators deutlich an der EMM 801 angezeigt und ausgeglichen werden.

Längstwellen-Konverter mit Balance-Mischstufe

Wenn von Konvertern die Rede ist, denkt man an Umsetzer, die Frequenzen der Kurz- oder Ultrakurzwellenbereiche in den Mittelwellenbereich oder auch den Fernsehbereich IV/V in den VHF-Bereich transponieren. Daß auch oberhalb der Rundfunkwellenbereiche eine große Anzahl drahtloser Dienste abgewickelt wird, scheint dagegen in Vergessenheit geraten zu sein. Wer weiß noch, daß der Telegrafiesender Bordeaux-Lafayette einmal auf der Frequenz von 10 kHz gearbeitet hat, seine Zeichen also auch ohne Überlagerung empfangen werden konnten, weil sie im Hörbereich lagen?

Wenn im folgenden über einen Längstwellenkonverter berichtet wird, der Frequenzen bis zu 10 kHz auf 540 kHz umsetzt, also als Vorsatzgerät für einen Mittelwellenempfänger benutzt werden kann, so geschieht das wegen einiger Eigenheiten der Schaltung, die wenig bekannt sind. Der Konverter nach dem *Schaltbild* besteht aus einer Vorstufe und einer von zwei Pentoden EF 94 gebildeten Balance-Mischstufe; hinzukommt der Oszillator mit der Triode EC 92. Die Spulen L 1 bis L 6 müssen der jeweiligen Empfangsfrequenz angepaßt sein, das Filter L 7/L 8 stellt den Ausgang für die konstante erste Zwischenfrequenz von 540 kHz dar. Bemerkenswert ist das Tiefpaßfilter zwischen Vor- und Mischstufe, dem die Aufgabe zufällt, alle Frequenzen des Mittelwellenbereichs von der Mischstufe fernzuhalten, weil diese sonst direkt zum angeschlossenen Empfänger gelangen würden. Dieses bei allen Konvertern auftretende Problem kann hier wegen des großen Frequenzabstandes gut gelöst werden; im Kurzwellenbereich macht es wegen der großen Bandbreite und der kleinen elektrischen Werte der Einzelteile erhebliche Schwierigkeiten. Bemerkenswert ist ferner die Art der additiven Mischung mit zwei Pentoden, bei der Empfangs- und Oszillatorfrequenz kreuzweise den Steuergittern und den Katoden der beiden Pentoden zugeführt werden. Dadurch kommt eine Brückenschaltung zustande, die mit dem Potentiometer zwischen den beiden Katoden abgeglichen werden kann, so daß keine Oszillatorfrequenz über die Vorstufe zur Antenne gelangen kann. Leider läßt sich das gleiche Verfahren bei hohen Frequenzen nicht anwenden, weil dann bereits die Schaltkapazitäten einen unkontrollierbaren Umweg bilden.

Genaille, R. A.: **Below the Broadcast Band. Electronics World, September 1961**



Schaltung eines Längstwellenkonverters mit der Ausgangsfrequenz 540 kHz

Ein Plattenwechsler für höchste Ansprüche: Miracord 10 H

Die Begriffe *Studio* und *Hi Fi* werden so oft als werbende Beiworte zum Kennzeichnen einer hohen Tonqualität benutzt, daß man sie gerade dann ungern anwendet, wenn man von einem Erzeugnis berichtet, das tatsächlich zur Sonderklasse zählt. Deshalb sei noch einmal daran erinnert, daß die FUNKSCHAU unter *Studio*geräten solche versteht, die tatsächlich für den professionellen Gebrauch in Studios bestimmt sind. Selbst der anspruchvollste Hi-Fi-Liebhaber, der sich sein Hobby auch einiges

Bild 1. Plattenwechsler Miracord 10 H mit eingesteckter Wechslerachse

kosten läßt, kann mit vielen der oft zu Unrecht zitierten „Studioeigenschaften" gar nichts anfangen. Etwa eine Plattenspieler-Fernbedienung vom Mischpult aus oder ganz bestimmte genormte Gerätemaße für den Gestelleinbau nützen ihm kaum etwas. Bezüglich der Wiedergabegüte wünscht er sich natürlich Studioeigenschaften, aber darüber hinaus fordert er mancherlei Besonderheiten, die man nun wieder in Studiogeräten vergeblich sucht. Solche Ansprüche erfüllt die deutsche Industrie in zunehmenden Maß mit Verstärkern, Band- und Phonogeräten, ohne daß es für diese Klasse eine eindeutige Kennzeichnung gibt.

Mit voller Absicht stellen wir diese Worte unserem Bericht über den Plattenwechsler Miracord 10 H voran. Der Hersteller[1]) produziert ihn nämlich im Rahmen seiner „Studio-Serie", und wir möchten gern hervorheben, daß es sich nicht um ein Gerät für den kommerziellen Studiogebrauch handelt (kein Studio müßte sich übrigens des Miracord 10 H schämen), sondern um eines jener Sonderklasse, die alles erfüllt, was sich der anspruchsvolle Musikliebhaber wünscht.

Zwei Hauptmerkmale fallen bereits beim ersten Betrachten auf *(Bild 1)*: Der 2,8 kg schwere und sorgfältig ausgewuchtete Gußplattenteller verspricht besten Gleichlauf und der extra lange Profilmetall-Tonarm von rund 200 mm Länge sichert Freiheit von Schüttel- und Verdrehungsresonanzen sowie einen extrem niedrigen Nadel-Fehlwinkel. Ein verschiebbares Gegengewicht erlaubt es, den Nadeldruck zwischen 2 und 6 p einzustellen. Außerdem sind zusätzliche Justierschrauben vorhanden, mit denen man den Arm seitlich und in der Höhe verstellen kann.

Was man erst auf den „zweiten" Blick sieht, nämlich wenn man die Platine von unten betrachtet *(Bild 2)*, das ist der für ein Phonogerät überschwer erscheinende Hysterese-Motor mit Außenläufer. Er garantiert im unteren Frequenzbereich[2]) einen Gleichlauf unter ± 1 ‰, im oberen[3]) unter 1,2 ‰. Eine raffiniert ausgeklügelte Federaufhängung unterdrückt störende Rumpelgeräusche und die mit der Abschaltautomatik gekoppelte Stufenscheibe für vier Drehzahlen wird bei Stillstand abgehoben. Das Stufenrad kann also auch bei langem Stillstand nicht unrund werden und die Laufgenauigkeit verderben.

Nur der Kundige bemerkt von außen, daß ein hochwertiges *magnetisches Stereo-Abtastsystem* eingebaut ist. Der praktisch linealglatte Frequenzverlauf (relativ über Westrex-Frequenzmeßplatte ermittelt) geht aus der vom Hersteller veröffentlichten Kurve *(Bild 3)* hervor. Das System *STS 220 D* ist mit einer Diamantnadel ausgerüstet und für das Abspielen von Stereo- und Mikrorillenplatten bestimmt. Sammler, die wertvolle historische 78er Schellackplatten besitzen, können das System mit einem Griff gegen einen Abtastkopf Typ MST 1 austauschen. Seine technischen Daten gehen aus der *Tabelle* auf Seite 350 hervor.

Diese Angaben lassen bereits eine markante Besonderheit dieses Abspielgerätes

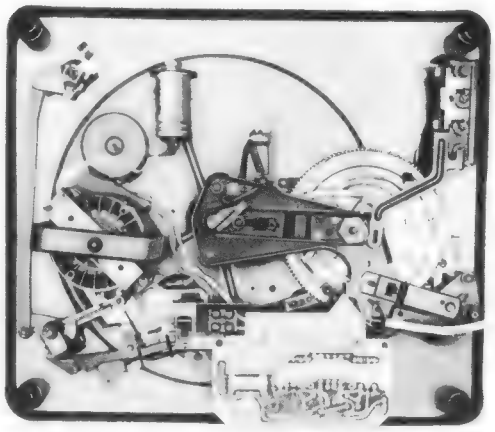


Bild 2. Unteransicht der Platine

erkennen, nämlich seine *Vielseitigkeit*. In der Sonderklasse ist es durchaus nicht selbstverständlich, daß auch noch auf die Abspielmöglichkeit von 78er Platten Rücksicht genommen wird und schon gar nicht, daß eine Wechslermechanik vorhanden ist. Wer allergrößte Schonung seiner Platten anstrebt, stellt einen Nadel-Auflagedruck von 2 p ein und benutzt den Miracord 10 H als automatischen Plattenspieler. Ein Druck auf eine der Starttasten mit den Durchmesserbezeichnungen 17, 25 oder 30 läßt den Teller anlaufen, der Tonarm hebt sich von der Auflage, er schwenkt ein und setzt sanft an der richtigen Stelle (Einlaufrille) auf. Das Spiel kann vorzeitig durch leichten Druck auf die Stop-Taste beendet werden. Dann hebt sich der Arm sofort von der Platte ab, schwenkt auf seine Auflage zurück und der Motor bleibt stehen. Betätigt man die Stop-Taste nicht, so erfolgt dieser Vorgang nach dem Durchfahren der Auslaufrille.

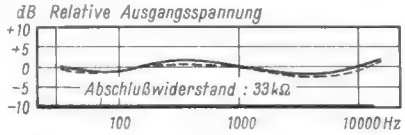


Bild 3. Frequenzkurve des Stereo-Abtastsystems STS 220 D bezogen auf konstante Auslenkgeschwindigkeit; relative Ausgangsspannung in dB, Abschlußwiderstand = 33 kΩ, Auflagekraft = 4 p, Meßschallplatte Westrex 1 A

Wer das Gerät gelegentlich als Wechsler betreiben möchte, setzt zu diesem Zweck die Stapelachse ein (vgl. Bild 1), auf die er bis zu zehn Platten gleichen Durchmessers auflegen kann. Die für den normalen Betrieb als Plattenspieler bestimmte kurze Achse läßt sich auch umgekehrt einstecken. Tut man das, so verwandelt man den Spieler in einen *Dauerspieler*, das heißt, die gleiche Platte wird ständig wiederholt. Anwendungsmöglichkeiten gibt es hierfür viele (Sprachunterricht, Musik-Studienplatten, Erklärung in Museen u. dgl.). Wahrscheinlich aber wird sich diesen Effekt auch der Tonbandliebhaber zunutze machen, etwa um während einer längeren Bandaufnahme immer das gleiche Geräusch, z. B. Applaus oder Lachen, zum Einblenden verfügbar zu haben.

Auffallend ist, daß beim Wechslerbetrieb die von der Stellung des Tonarmes gesteuerte Automatik überhaupt keinen fühlbaren Rillen-Flankendruck und damit auch keine Verzerrungen verursacht. Wir machten bei der Erprobung folgenden Versuch: Der Tonarm wurde so stark entlastet, bis die Nadel einige Millimeter über der Plattenoberfläche schwebte. Blies man ganz sanft seitlich gegen den Tonkopf, so bewegte sich der Arm zügig nach innen und leitete sicher den Wechsel- oder Abschaltvorgang ein. Gern sei zugegeben, daß das zwar kein exaktes Meßverfahren ist, aber vielleicht regt diese improvisierte Methode manchen Leser zu Vergleichsversuchen an, die recht aufschlußreich sein können.

Jeder Sachkundige weiß, daß hochwertige magnetische Systeme wesentlich weniger

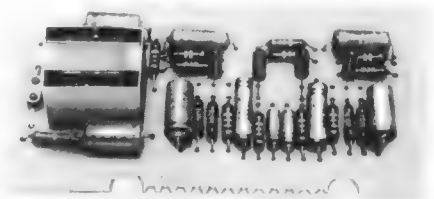


Bild 4. Der einsteckbare Transistor-Vorentzerrer Elac PV 8

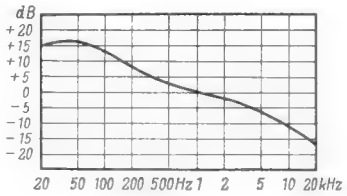


Bild 5. Frequenzkurve des Vorentzerrers PV 8

Tonspannung als Kristall-Abtaster liefern und daß sie einen Vorentzerrer brauchen. Auf dem Markt gibt es einige Hi-Fi-Verstärker, die eine entsprechende Vorstufe

[1]) Elac, Kiel

[2]) Hier treten die langsamen, englisch *wow* genannten Gleichlaufschwankungen auf

[3]) Bei schnellen Tonhöhenänderungen, Jaulen, englisch *flutter*

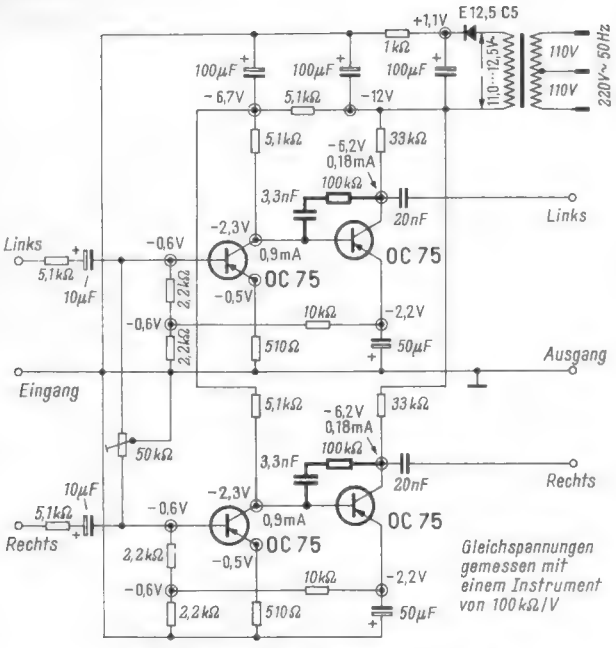


Bild 6. Schaltung des Transistor-Vorentzerrers

enthalten. In Rundfunkgeräten ist das dagegen nicht der Fall. Auch hier hat der Miracord 10 H seine Universalität erwiesen: Normalerweise kommt er ohne eingebauten Vorentzerrer in den Handel, aber es gibt dazu den einsteckbaren Transistor-Entzerrer-Vorverstärker PV 8 *(Bild 4)*, den jeder Benutzer ohne Anwendung eines Werkzeuges selbst unter der Platine in eine Messerkontakt-Leiste einstecken kann. In Bild 2 ist unten der eingesteckte Vorentzerrer von der Druckplattenseite zu sehen. Seine Frequenzkurve *(Bild 5)* verläuft spiegelbildlich zu den international gebräuchlichen Schneidkennlinien. Manche Schallplattenliebhaber wünschen sich zwar veränderliche Kennlinienentzerrungen, aber der Rezensent hält das für überflüssig: Einmal entsprechen sich die Kennlinien des Weltmarktes so weitgehend, daß man mit dem Ohr allein kaum Unterschiede hören kann, und schließlich ist es offenes Geheimnis, daß die Tonmeister beim Überspielen auf die Matrizenfolie eine zusätzliche Geschmacksentzerrung vornehmen. Demzufolge würde eine veränderliche Rückentzerrung einen überflüssigen Luxus darstellen.

Die *Schaltung* des Entzerrer-Vorverstärkers zeigt *Bild 6*. Die zur Entzerrung dienende Spannungsgegenkopplung ist stärker eingezeichnet. Die maximale Ausgangsspannung beträgt 2 V bei einem Klirrfaktor von weniger als 2 %. Dieser Wert mag dem Hi-Fi-Freund, der von seinen Verstärkern Klirrfaktoren unter 1 % gewohnt ist, als zu hoch erscheinen, aber er möge folgendes bedenken: Diese 2 V Ausgangsspannung traten bei vielen von uns getesteten Platten niemals auf, allenfalls bei einigen überlaut geschnittenen alten Schellack-Aufnahmen. Moderne Stereoplatten – wir haben sechs mit unterschiedlicher Musik erprobt – liefern hinter dem Entzerrerverstärker höchstens 0,5 V. Da der Klirrfaktor ungünstigstenfalls linear mit der Ausgangsspannung absinkt, würde er demnach nur bei den Fortissimostellen bis an 0,5 % heranreichen, und das ist ein absoluter Hi-Fi-Wert.

Wir haben beim Erproben des Gerätes keine weiteren Messungen angestellt, sondern uns schlicht auf unser Ohr und auf unsere recht umfangreiche Anlage (Steuergerät und Endverstärker aus FUNKSCHAU 1959, Heft 21 und 22 in Verbindung mit einem Rundfunk-Studio-Abhörschrank und zwei Basis-Halbkugelstrahlern) verlassen.

Gleich beim Abspielen der ersten Platte fiel uns die Rumpelarmut auf, die sich vorteilhaft von der billigerer Geräte unterschied. Das gleiche gilt für die Brillanz der Höhen. Wahrscheinlich hängt das zum Teil damit zusammen, daß das Testgerät eine Diamantnadel enthält. Den größten Eindruck machte es aber, daß man tatsächlich Nadeldrücke von 2 p einstellen kann, ohne dadurch die Betriebssicherheit zu beeinflussen.

Ein Testbericht ist unvollständig – wenigstens behaupten das kritische Leser –, wenn er nicht auch Anregungen und Wünsche des Autors enthält. Hier sind sie: Der Verfasser wohnt in einem oberbayerischen Altbau. Möglicherweise sind dort die Dielenbretter weniger steif als in einem Großstadt-Neubau. Jedenfalls passierte es, daß beim Gehen durch das Zimmer manchmal die Nadel aus der Rille sprang. Die Federung der Platine ist entweder zu weich oder zu wenig in sich selbst gedämpft. Zwischenlegen von Schaumgummi zwischen Montageplatte und Platine schuf restlos Abhilfe. Sehr schön sieht das nicht aus, aber schließlich ist das auch nur ein Provisorium und vielleicht findet die Fabrik eine bessere Lösung für Benutzer, die sich ähnlich wackeliger Fußböden erfreuen.

Schließlich sei noch eine Anregung gestattet, über die man sich grundsätzlich einmal unterhalten sollte: Viele Sammler – und gerade diese werden sich dieses schöne Gerät zulegen – spielen häufig ältere mit Rumpeln und Rauschen behaftete Schellackplatten ab. Der Verfasser tut das auch gelegentlich und er erkannte dabei den Wert steilflankig abschneidender (– 12 dB/Oktave) Rumpel- und Rauschfilter. Eigentlich wäre es doch naheliegend, solche ab- oder sogar umschaltbaren Filter (verschiedene Grenzfrequenzen) in den Transistor-Vorentzerrer einzubeziehen. Für die Löcher, die die Schalter aufnehmen müssen, könnte man Schnapp-Blenden in der Platine vorsehen, so daß der nachträgliche Einbau des Vorverstärkers auch nicht wesentlich umständlicher wird als bei der heutigen Ausführung ohne Steilfilter.

Technische Daten Miracord 10 H

Betriebsarten: automatischer Spieler, Wechsler, Dauerspieler
Netzanschluß: 220 V/50 Hz/15 VA
Chassismaße: 37 cm × 31,9 cm, -gewicht: 6,4 kg
Tellergewicht: 2,8 kg
Drehzahlen: 16⅔, 33⅓, 45, 78 U/min
Stapelhöhe bei Wechslerbetrieb: 18 mm = 10 Schallplatten
Gleichlauf: unterer Frequenzbereich ± 1 ‰, oberer Frequenzbereich bei 1,2 ‰
Störabstand: > 60 dB

Technische Daten Vorverstärker PV 8

Frequenzbereich: 20...20 000 Hz
Frequenzgang: spiegelbildlich zu DIN 45 536 und DIN 45 537
Verstärkung bei 1000 Hz: 40 dB = 100fach
Verstärkungs-Unterschied beider Kanäle: < 2 dB
max. Ausgangsspannung: 2 V
Klirrfaktor bei 2 V U_a: < 2 %
Störspannung: < 1,5 mV, Brummabstand: 60 dB
Abschlußwiderstand je Kanal: min. 50 kΩ

Technische Daten der Abtastsysteme

	STS 220 D	MST 1
Nadelradius	17 µ	65 µ
Frequenzbereich	20...20 000 Hz	20...20 000 Hz
Frequenzgang	20...10 000 Hz ± 2 dB	20...20 000 Hz ± 2 dB
Empfindlichkeit je Kanal bei 1 kHz	20 (mV / 10 cm s^{-1})$_{eff}$	
Übersprechdämpfung	24 dB	
Ohmscher Widerstand	1000 Ω	1000 Ω
Statische Rückstellkraftkonstante	1,2 p/60 µm	1,2 p/60 µm

Schallplatten für den Techniker

Stereo-Schallplatten

Tropical Nights – Tropische Nächte

Delicado – Amapola – Fiesta Tropicana – The Peanut Vendor – Spanish Harlem – Mañana – In A Little Spanish Town – Adios – Olé! O'Cangaceiro – Poinciana – Taboo – Quizas? Quizas? Quizas?
Werner Müller und sein Orchester
(Decca SLK 16 191-P)

Es ließe sich darüber diskutieren, ob man lateinamerikanische Musik, die in ihren südamerikanischen Ursprungsländern nur mit ganz typischen und ihr eigenen Rhythmus-, Blas- und Zupfinstrumenten gespielt wird, so interpretieren darf, wie Werner Müller es hier getan hat. Abgesehen von dieser Frage darf man feststellen, daß es dem Orchesterchef des beliebtesten Berliner Tanzorchesters mit Hilfe von elektronisch verzerrten Instrumenten, ausgefallenen musikalischen Einfällen und stereofonischen Effekten unter Ausnutzung aller technischen Möglichkeiten gelungen ist, dieser Musik bei einem mitreißenden Rhythmus einen eigentümlichen Reiz zu geben, der seinesgleichen sucht. Über die technische Seite wäre noch zu bemerken, daß sich hier im Gegensatz zu Stereo-Schallplatten minderer Qualität, die durchweg nur Rechts- und Linkseffekte aufweisen, deutlich fünf Richtungseffekte auf der Basis unterscheiden lassen: links, halblinks, Mitte, halbrechts und rechts. Bei *The Peanut Vendor* geben die raffiniert verhallten Streichinstrumente der Aufnahme eine scheinbar in die Tiefe hineingehende räumliche Staffelung, die das Orchester noch über die Basis auszuweiten scheint. Trocken und fast studiomäßig heben sich vor diesem ausgeweiteten Hintergrund die Solotrompete und die Rhythmusgruppe ab. In *Spanish Harlem*, dem melodischsten Stück, wird durch den Effekt, menschliche Stimmen als Instrumente zusammen mit Blas- oder Streichinstrumenten zu verwenden, erreicht, daß sich die jeweilige Sologruppe scheinbar über die ganze Basis erstreckt. Bemerkenswert ist auch der Einfall, einige Instrumente im rechten Kanal zu plazieren und deren Nachhall in den linken Kanal hinüberwandern zu lassen.

Noch ein kleiner Tip: Man höre sich diese Schallplatte einmal über einen für Stereofonie umgebauten Kopfhörer (getrennt angeschlossene Kapseln) an. Der bei *The Peanut Vendor* erwähnte Effekt kommt bei Kopfhörerwiedergabe weit stärker zum Ausdruck als bei Lautsprecherwiedergabe.

Nachhalleinrichtung mit Umwegleitung

Seit die Schallplattenindustrie viele Aufnahmen mit Halleffekten produziert und die Rundfunkgeräte-Hersteller Musiktruhen mit Nachhall anbieten, wollen auch nicht wenige Tonbandamateure ihre Aufnahmen selbst verhallen. Im folgenden Aufsatz wird eine mechanisch einfache Lösung zum Selbstbau einer Nachhalleinrichtung beschrieben.

Die nicht für kommerzielle Zwecke gefertigten Nachhalleinrichtungen arbeiten nach drei Verfahren:

Schallverzögerungen in einer Luftsäule innerhalb eines längeren Rohres,

Schallverzögerung an elektromagnetisch erregten Torsionsfedern,

Schallverzögerung mittels versetzter Tonköpfe an einem bewegten Magnetton-Träger.

Das zweite Verfahren wurde vom Verfasser verworfen, weil die Ein- und Ausschwingvorgänge stark störten, das dritte wegen des zu großen Aufwandes.

Das Prinzip des Verhallens mittels eines Rohres ist einfach. Verwendet wird hierfür ein etwa 20 m langer Kunststoffschlauch von etwa 15 mm Durchmesser; an ein Ende wird ein Druckkammerlautsprecher und an das andere Ende ein Mikrofon angeschlossen, dessen verstärkte Spannung in die Übertragung eingeblendet wird. Da der Schall einige Zeit braucht, um durch den Schlauch an das Mikrofon zu gelangen, erscheint er gegenüber dem Originalschall zeitlich verzögert. Der hierdurch erzeugte Nachhall klingt kurz, trocken und etwas unnatürlich. Trotzdem wurde dieses Prinzip dem beschriebenen Nachhallgerät zugrunde gelegt. Der Nachteil des kurzen und trockenen Halls konnte durch einen bei der Schaltungsbesprechung noch zu erwähnenden Kniff aufgehoben werden.

Die Schaltung des Verstärkerteils der Nachhalleinrichtung zeigt *Bild 1*. Die Pentode Rö 1 verstärkt die zu verhallende Spannung, die dann nach dem Koppel-Kondensator C 3 über die beiden Potentiometer P 1 und P 4 aufgeteilt wird. Die am Einsteller P 4 abgegriffene Spannung gelangt unverzögert an den Impedanzwandler Rö 5 zum Ausgang des Verstärkers. Mit dem Potentiometer P 1 wird die Lautstärke des aus den Röhren Rö 2 und Rö 3 bestehenden Verstärkers für den Druckkammerlautsprecher eingestellt; sie braucht nur einmal so eingestellt werden, daß zwischen normaler Lautstärke und Übersteuerungsgrenze des Verstärkers eine gewisse Toleranz bleibt. Auf die Vorröhre Rö 2 folgt ein Entzerrer, mit dem sich der Höhenanteil einstellen läßt. Ein Tandempotentiometer P 2/P 3 erlaubt eine weitgehende Beeinflussung der Höhen, um dem Nachhall verschiedene Klangfarben zu hinterlegen. Steht der Schleifer des unteren Potentiometers P 3 im linken Anschlag, so gelangen die Höhen über den Kondensator C 8 auf das Gitter der Endpentode Rö 3, während das obere Potentiometer P 2 über den Kondensator C 10 Höhen aus dem Gegenkopplungskanal aussiebt. In der entgegengesetzten Stellung gelangen Höhen aus der Gegenkopplung über den Kondensator C 9 und das Potentiometer P 3 auf das Gitter, während das Potentiometer P 2 über den Kondensator C 7 als Tonblende die Höhen kurzschließt.

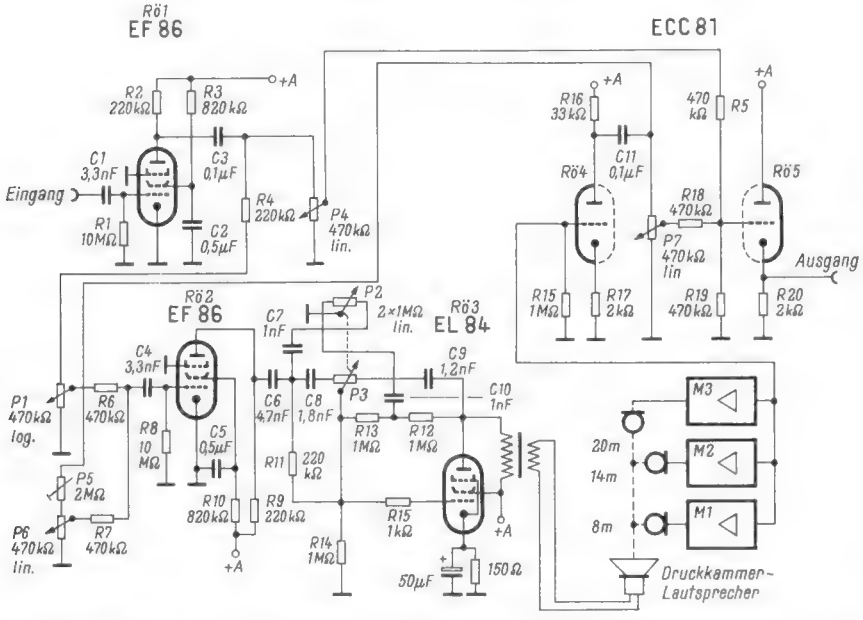
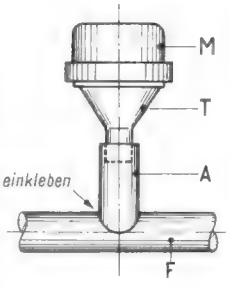
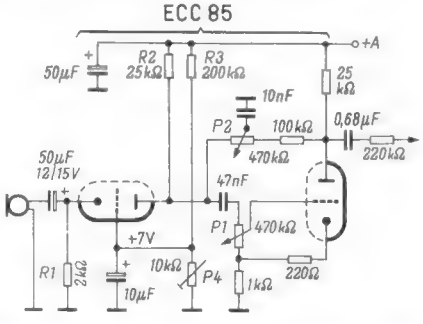


Bild 1. Gesamtschaltung des Nachhallgerätes. Die drei Mikrofonvorverstärker M 1 bis M 3 werden nach Bild 3 geschaltet



Links: Bild 2. Anschluß der einzelnen Mikrofone an den Plastikschlauch. Das letzte Mikrofon wird ohne Abzweigung an das Ende des Schlauches angeschlossen. M = Mikrofonkapsel, T = Trichter aus Plastikmaterial, A = Abzweigung, F = Plastikschlauch

Rechts: Bild 3. Schaltung des Mikrofonvorverstärkers, der für jedes der drei Mikrofone benötigt wird



An den Ausgangsübertrager ist ein Druckkammerlautsprecher angeschlossen, wie man ihn als Hochtöner mit Exponentialhorn verschiedentlich in Rundfunkempfängern findet. Die Austrittsöffnung dieses Druckkammerlautsprechers wird in ein Ende des Schlauches eingepaßt. Im Modell wurde ein Plastikschlauch von 20 m Länge und 14 mm Innendurchmesser verwendet, der als Elektro-Installationsmaterial erhältlich ist. An diesen Schlauch werden nun nach *Bild 2* drei Tauchspul-Mikrofonkapseln angeschlossen, die erste nach 8 m, die zweite nach 14 m und die dritte am anderen Ende. Statt der Tauchspulmikrofone können auch die genannten Druckkammerlautsprecher verwendet werden, da an eine amateurmäßige Nachhalleinrichtung keine übertriebenen Anforderungen an die Frequenzlinearität gestellt werden. Der Aufbau der Anordnung Schlauch – Trichter – Mikrofon ist ziemlich unkritisch.

Die drei Mikrofone, die den verzögerten Schall dem Rohr entnehmen, sind je einem Vorverstärker nach *Bild 3* zugeordnet. Diese Schaltung hat den Vorteil des niederohmigen und somit transformatorlosen Eingangs. Das erste System der Röhre ECC 85 arbeitet in Gitterbasisschaltung. Da die Katodenspannung durch den Eingangswiderstand R 1 zu groß ist, wird dem Gitter über den Spannungsteiler R 3/P 4 eine positive Ausgleichsspannung zugeführt. Mit den Potentiometern P 1 und P 2 werden die Lautstärke und die Höhen eingestellt. Die Ausgänge aller drei Mikrofon-Verstärker werden nach Bild 1 gemeinsam auf das Gitter der Triode Rö 4 gegeben. Verstärkt gelangen die verzögerten Informationen über den Summeneinsteller P 7 auf den Impedanzwandler Rö 5 an den Ausgang.

Außerdem aber wird ein Teil der Spannung über die Einsteller P 5 und P 6 an das Gitter der Röhre Rö 2 zurückgeführt. Hiermit wird die verzögerte Information nochmals auf den Lautsprecherverstärker gegeben und noch einmal verhallt. Dadurch entsteht aus dem kurzen, trockenen Echo ein kontinuierlich abklingender Nachhall. Das Potentiometer P 6 wird bis kurz vor den Einsatz der akustischen Rückkopplung aufgedreht; der Trimmwiderstand P 5 dient zum Vorabgleich.

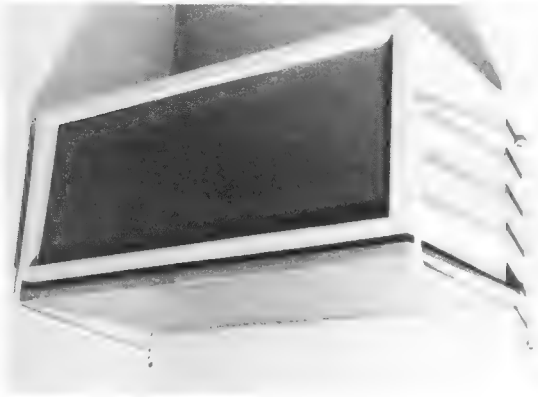
Die zahlreichen Einstellmöglichkeiten gestatten es bei diesem Gerät den Klang und die Intensität des Nachhalls den eignen Wünschen entsprechend zu variieren.

Mit den Einstellern P 4 und P 7 kann das Verhältnis von Direktmodulation zu verhallter Modulation beliebig geändert werden. Mit dem Potentiometer P 1 wird der Lautsprecherverstärker einmal übersteuerungssicher eingestellt. Der Höhenanteil des Halls läßt sich sowohl mit den Tandempotentiometer P 2/P 3 in Bild 1 als auch mit dem Einsteller P 2 in Bild 3 für jeden der drei Mikrofonkanäle regulieren. Wird die Rückkopplung mittels P 6 zugedreht und Mikrofon 1 eingeblendet, entsteht ein plastischer Klang, der sich ausweitet, sobald Mikrofon 2 oder 3 eingeblendet wird. Dreht man nun den Einsteller P 6 auf, so weitet sich der plastische Klang zum Hall aus. In Verbindung mit den Klangreglern ergeben sich vielseitige und interessante Möglichkeiten.

C. Jürgen Urban

Eine Hi-Fi-Lautsprecherbox in moderner Form

Die Stereo-Technik hat für viele ein neues Problem mit sich gebracht. Außer neuen Verstärkern und Plattenspielern benötigt man noch weitere Lautsprecher. Eine einzige neue Box als Zusatz zum bereits vorhandenen Gehäuselautsprecher eines Rundfunkgerätes ist jedoch nicht ideal, denn die Symmetrie derartiger Anordnungen läßt fast immer zu wünschen übrig. Viel besser ist es, für jeden Stereo-Kanal eine gleichartige Box zu verwenden, zumal die Herstellung keine großen Schwierigkeiten bereitet.



Links: Bild 1. Lautsprecherbox im Hängeleiter-Regal in einer Zimmerecke

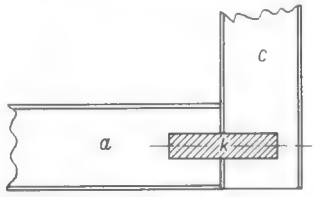


Bild 3. Eine Verbindungsstelle der Preßspanplatten im Schnitt, die Buchstaben entsprechen denen von Bild 2

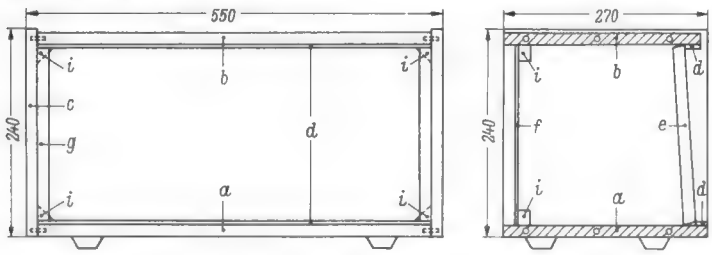


Bild 2. Längs- und Querschnitt durch eine Box

Es bedeuten: a = Bodenplatte, 10 mm Preßspan, b = Deckplatte, 10 mm Preßspan, c = Seitenteile (2 Stück), 13 mm Preßspan, d = je 1 Streifen 3 mm Sperrholz, ergeben die Schrägstellung der Schallwand, e = Schallwand, 16 mm Preßspan, f = Rückwand, 3 mm Sperrholz, g = seitliche Halterung (2 Stück) für die Schallwand, h = Bohrschablone für die Löcher der Verbindungszapfen, 3 mm Preßpappe, i = Versteifungswinkel und Befestigung für die Rückwand (4 Stück), 10 mm Sperrholz, k = Verbindungszapfen, 6 mm Rundholz

Die Einzelteile

Die Lautsprecher-Boxen sollen nur so groß sein, daß man sie in den jetzt oft benutzten Regal-Hängeleitern aufstellen kann (*Bild 1*). Einen Überblick über den Zusammenbau eines Gehäuses geben die beiden Schnittzeichnungen in *Bild 2*. Die Maße sind keineswegs kritisch, und in der Ausführung kann man seinen eigenen Wünschen bzw. Fähigkeiten entsprechend verfahren. Grund- und Deckplatte bestehen aus 10 mm starken, die Seitenteile aus 13 mm starken Preßspanplatten. Alle vier Seitenteile werden beiderseitig furniert; man kann aber auch das fertige Gehäuse außen mit Plastikfolie bekleben. Für das Modell wurde Ahornfurnier verwendet. Das Furnieren beider Seiten ist nötig, damit sich die einzelnen Stücke nicht verziehen. An den Vorderkanten der Boden- und der Deckplatte werden an die Innenseite Streifen aus 3-mm-Sperrholz geklebt, so daß vorn also alle vier Stücke gleich stark sind. Ob man den breiteren Streifen an die Deckplatte klebt und den schmaleren an die Bodenplatte oder umgekehrt, hängt davon ab, wie die Schräge der Schallwand gerichtet sein soll. Dann werden alle Kanten dieser vier Stücke ebenfalls furniert.

Der Zusammenbau

Zuerst muß man die Boden-, Deck- und Seitenteile mit Bohrungen versehen, die später Zapfen aufnehmen, um den Spanplatten beim Leimen den erforderlichen Halt zu geben. Dazu fertigt man sich eine Schablone nach *Bild 4* aus 3-mm-Preßpappe an. Man befestigt sie zweckmäßig mit kurzen Nägeln an den Seitenteilen und bohrt dann alle Löcher mit einem Durchmesser von 6 mm etwa 8 mm tief. Die Seitenkanten der Boden- und der Deckplatte werden auf die gleiche Art angebohrt. Der Zusammenbau erfolgt dann so, wie es Bild 2 und *Bild 3* zeigen. In Bild 3 ist eine Verbindung Mittelstück-Seitenteil mit Hilfe der Bohrungen und eines kurzen Stückes Rundholz dargestellt. In sämtliche Bohrungen der Boden- und der Deckplatte werden Rundstäbe – etwa 15 mm lang, 6 mm Durchmesser – gesteckt, mit den Seitenteilen zusammengefügt und verleimt. An der Rückseite werden vier Holzdreiecke zur Versteifung in die Box geleimt.

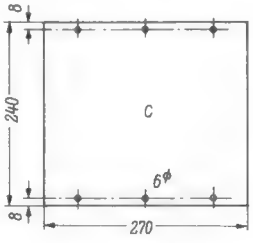


Bild 4. Schablone aus Preßpappe für das exakte Bohren der Wände

Die endgültige Fertigstellung

Je nach dem persönlichen Geschmack werden die Boxen nach dem Zusammenbau durch mehrmaliges Streichen mit farblosem Lack auf Hochglanz gebracht, oder auch nur einfach mattiert. Zum seitlichen Begrenzen der Schallwand können innen an die Seitenteile in Bild 1 links Plastikstreifen, sogenannte Umleimer, geklebt werden, wie sie auch zum Einfassen von Möbeln verwendet werden. Die Maße der Schallwand ergeben sich aus Bild 2, die Ausschnitte richten sich nach den verwendeten Lautsprechern. Der Bespannstoff soll passend zu dem verwendeten Furnier ausgesucht werden und hängt natürlich auch von der Umgebung ab. Man erhält in Gardinengeschäften oft geeignete Reststücke für wenige Mark.

Als Lautsprecher wurden im Modell für die Tief- und Mitteltöne die Type Lorenz 1826/90/19-FR und als Hochtöner die Type Isophon HM 10/13/7 verwendet. Die fertige Schallwand mit den aufmontierten Lautsprechern wird von hinten in die Box eingeschoben. Zwei trapezförmige Holzstücke aus 10 mm starker Spanplatte, die innen an die Seitenteile geschraubt werden, pressen sie nach vorn gegen die aufgeklebten Sperrholzleisten und die Kanten der Plastikstreifen. So werden sie unverrückbar in ihrer Lage festgehalten.

In der Rückwand, die aus 3-mm-Sperrholz besteht, vier etwa 60 × 80 mm große Öffnungen erhält und an den Versteifungswinkeln festgeschraubt wird, befindet sich eine Normbuchse für den Kabelanschluß. Die beiden Lautsprecher werden parallel geschaltet, der Hochtöner erhält aber einen Kondensator von 4 µF vorgeschaltet. Unter die Boxen wurden vier Gummifüße geschraubt.

Fritz Schwarz

Neue Verstärkeranlagen

Das Vordringen des Transistors in die Ela-Anlagentechnik wird besonders deutlich bei den Kassetten-Verstärkern von *Telefunken*. Immer mehr Typen werden auf Transistoren umgestellt. Wir berichteten bereits in FUNKSCHAU 1962, Heft 9, Seite 491, über den Trennverstärker und den Pegeltongenerator aus der F-Kassetten-Serie. In diesem Programm erscheint außerdem der transistorbestückte Dynamikbegrenzer V 613. Er wird hauptsächlich für Mikrofonübertragungen benutzt, wenn keine Hilfskraft verfügbar ist, um die Aussteuerung zu überwachen, also in Rufanlagen oder etwa bei der Übertragung von Musikkapellen in Nebenräume. Zur Regelung dient ein Spannungsteiler, dessen Querwiderstand ein von der Eingangsspannung abhängiger Transistor ist. Bei großen Signalen geht sein Innenwiderstand zurück, so daß er eine Belastung des Längswiderstandes bildet und dadurch genau die gleiche Funktion ausübt, wie ein zurückgedrehtes Lautstärkepotentiometer. Die Regel-Kennlinie verläuft bis zu 50 mV Eingangsspannung wie eine Gerade (= keine Regelung), dann folgt der Kennlinien-Knick, und zwischen 50 und 1000 mV wird die Ausgangsspannung von 1 V konstant gehalten.

Neben diesen F-Kassetten für Anlagen baut Telefunken auch Kassettenverstärker für die Sendegesellschaften. Das Grundgerät dieser Reihe ist der Universal-Spannungsverstärker V 72, der bisher mit Röhren bestückt war. Zur Deutschen Industriemesse Hannover wurde die neue Transistor-Parallelausführung V 72 t gezeigt. An ihr kann man recht eindringlich zeigen, worauf es den Betriebstechnikern der Sendegesellschaften ankommt, wenn sie auf Transistoren übergehen. Jedenfalls scheint eine mögliche Verkleinerung der Außenmaße gar nicht im Vordergrund zu stehen, wohl aber Übersichtlichkeit und einfaches Austauschen der steckbaren Leiterplatte.

Ein Meß- und Prüfgerät für UHF-Antennen und sein Aufbau

Der Bau von UHF-Antennen ist infolge ihrer großen Richtwirkung ohne ein genaues Ausrichten auf den Sender selten erfolgversprechend. Bei nebligem oder diesigem Wetter ist aber der Standort des Senders nicht einwandfrei festzustellen. Das Ausrichten mit dem Kompaß ist nur dann möglich, wenn der genaue Standort bekannt ist und eine Karte mit großem Maßstab zur Verfügung steht.

Voraussetzungen für ein Prüfgerät

Zum Ausrichten von scharf bündelnden Antennen gibt es mehrere Möglichkeiten:

a) Ausrichten bei freier Sicht zum Sendeturm evtl. mittels Fernglas,
b) Ausrichten mit Kompaß und Karte,
c) Ausrichten mit einem tragbaren Fernsehgerät auf dem Dachboden,
d) Ausrichten mit einem Fernsehgerät am Aufstellungsort und Sprechverbindung vom Gerät zum Antennenmonteur,
e) Ausrichten mit einem tragbaren UHF-Antennen-Meßgerät

Die Positionen a) und b) sind aus oben erwähnten Gründen nur unter günstigen Bedingungen anzuwenden. Die Methoden c) und d) sind zwar sehr genau – besonders bei Reflexionen –, doch ziemlich umständlich.

Die bisherigen Erfahrungen im UHF-Antennenbau führten zu dem Entschluß, ein UHF-Antennen-Meß- und Prüfgerät selbst zu bauen. Das Gerät sollte folgende Bedingungen erfüllen:

1. Die Möglichkeit, die UHF-Antenne in kurzer Zeit genau auszurichten;
2. Messen der UHF-Spannung mit für die Praxis ausreichender Genauigkeit;
3. Leichtes Gewicht und geringe Baukosten.

Hierzu bot sich ein handelsüblicher, in Serienfertigung hergestellter Universal-UHF-Einbausatz an. Er enthält nämlich außer dem UHF-Tuner mit den Röhren PC 88 und PC 86 noch eine hochverstärkende Zf-Stufe mit der Spanngitterpentode EF 184. Die Zf-Ausgangsspannung reicht aus, um ein empfindliches µA-Meter auf Vollausschlag zu bringen. Die Schaltung des Prüfgerätes *(Bild 1)* zeigt, daß nur geringe Änderungen erforderlich sind: Erweitern des Netzteiles für die Anodenspannung, Erzeugen der Gittervorspannung und Gleichrichten der Zwischenfrequenz sowie Anschließen des Instrumentes. Zum Bau des Gerätes benötigt man ungefähr drei Stunden Arbeitszeit und die am Schluß aufgeführten Bauteile.

Änderungen des Einbausatzes und Zusammenbau

Zuerst sieht man im Gehäuse die Bohrungen für Meßinstrument, Kontroll-Lampe, Sicherungsfassung, Kabeleinführung und Potentiometer vor. Als Grundplatte wird in das Gehäuse eine entsprechend große Platte aus Preßspan, Sperrholz oder Blech eingepaßt. Auf eine Abschirmung des Gerätes kann wegen der niederohmigen Meßspannung verzichtet werden. Der UHF-Einbausatz, das Netzteil und die Gittervorspannungsbatterie werden auf die Platte montiert, die übrigen Teile am Gehäuse befestigt und später angeschlossen *(Bild 2)*.

Aus dem UHF-Teil baut man zunächst, nach Abnehmen der Bedienungsknöpfe und der Befestigungsplatte, den VHF-UHF-Schalter aus, weil er nicht benötigt wird. An den Durchführungskondensator C 1, an den ein Kontakt des ausgebauten Schalters angeschlossen war, wird die Anodenspannung des erweiterten Netzteiles angeschlossen. Die Schaltung der hierzu benötigten Teile ist einfach und kann Bild 1 entnommen werden. Zum Befestigen des Einbausatzes sind verschiedene Möglichkeiten vorgesehen; man richtet sich am besten nach dem vorhandenen Gehäuse. Hierauf löst man die unter der Zf-Röhre EF 184 befindliche Abschirmung (drei Schrauben) und entfernt die Teile R 1, C 2 und die Spule L zur Ausgangsbuchse. Nun lötet man die Diode OA 159 oder OA 160 und einen keramischen Kondensator von 100 bis 150 pF ein. Den Anschluß der Diodenanode lötet man am besten an der Zf-Ausgangsbuchse an, ebenso die Anschlußlitze für das Meßinstrument, die dann durch das Loch des Steckkontaktes nach außen geführt wird. Die Litze braucht nicht abgeschirmt zu werden. Hierauf wird das Abschirmblech wieder angebracht.

Die Gitterbatterie wird mit einem Blechbügel auf der Grundplatte befestigt. Ihre Lebensdauer entspricht der Lagerfähigkeit. Eine 4,5-V-Batterie ist bedeutend billiger als ein Gittervorspannungsgerät mit Gleichrichter und Kondensatoren, das man an die Heizleitung des Netztransformators anschließen kann. Der Schleifer des Vorspannungs-Potentiometers wird mit der schwarzen Leitung (Regelspannung) verbunden.

Eichen

Nach dem Zusammenbau des Gerätes erfolgt das Prüfen und Eichen am besten an einer bereits montierten UHF-Antenne. Nach Einschalten des Gerätes stellt man das Potentiometer auf Endanschlag ein. Die Antenne wird über ein Symmetrierglied angeschlossen und der Tuner auf den Kanal des Ortssenders eingestellt. Sollte hierbei der Zeiger des Instrumentes zu weit ausschlagen, verringert man die Batteriespannung entsprechend. Die Skala des Meßinstrumentes erhält in der Mitte einen roten Strich. Dieser dient als Basis zum Ausrichten der UHF-Antenne und zum Abschätzen der Hf-Spannung. Die Potentiometerskala kann man sich selbst mit handelsüblichen Abschwächern eichen oder die für verschiedene Antennen eingestellten Zahlen markieren. Hierbei dient der Strich in der Mitte der Instrumentenskala immer als Basis, die Markierung der Potentiometerskala zur Anzeige der Hf-Spannung.

Praktische Anwendung

Das Ausrichten der Antenne kann am Standort des Fernsehgerätes mit Sprechverbindung zum Monteur oder – in der Praxis einfacher und schneller – am Antennenstandort selbst erfolgen. Sollte auf dem Dachboden kein Netzanschluß sein, kann man ihn mittels eines Verlängerungskabels zum nächst tieferen Stockwerk rasch herstellen. Von einer Batteriestromversorgung wurde wegen der Leistungsaufnahme von 35 W abgesehen. Das Koaxialkabel von der UHF-Antenne oder von der Antennenweiche läßt man 30 bis 50 cm vom Mastfuß entfernt enden und schließt es mit einem Verbin-

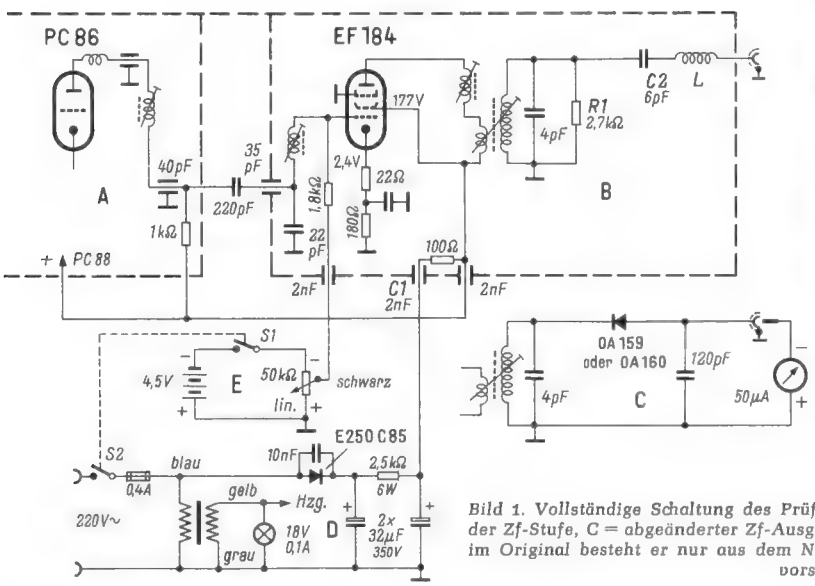


Bild 1. Vollständige Schaltung des Prüfgerätes. Es bedeuten: A = UHF-Teil, B = Originalschaltung der Zf-Stufe, C = abgeänderter Zf-Ausgang und Anschluß des Instrumentes, D = Erweiterter Netzteil, im Original besteht er nur aus dem Netztransformator für die Heizung, E = Schaltung der Gittervorspannung für die Zf-Röhre

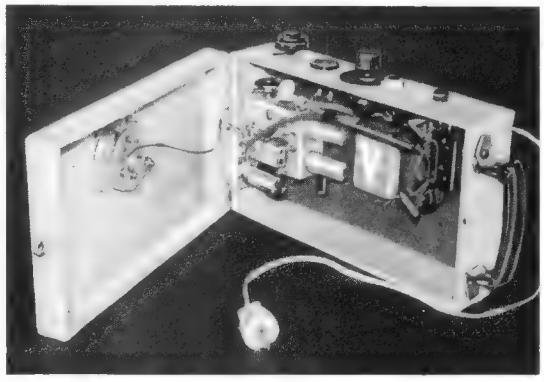


Bild 2. Ansicht des geöffneten Prüfgerätes

dungsstück an die Niederführung an. Zum Ausrichten der Antenne trennt man die Ableitung vom Verbindungsstück und klemmt hier das Prüfgerät über ein Symmetrierglied an. Ist die Antennenleitung dagegen symmetrisch, z. B. 240-Ω-Schlauchkabel, so entfällt das Symmetrierglied. Der Zeiger des Instrumentes reagiert auf die geringste Richtungsänderung der Antenne.

Das Gerät hat sich im praktischen Betrieb gut bewährt. Es wurde nicht nur beim Neubau von UHF-Antennen, sondern auch bei Reparaturen und zum Einpeilen bereits montierter Antennen mit bestem Erfolg angewandt. So konnten besonders Fehler an Weichen, Symmetriergliedern und Steckdosen sofort infolge der zu geringen Anzeige der Hf-Spannung erkannt und durch Austausch oder Reparatur der defekten Teile rasch behoben werden.

Albert Paul, Radio- u. Fernsehtechnikermeister, Weiskirchen b. Offb./M.

Im Modell verwendete Einzelteile

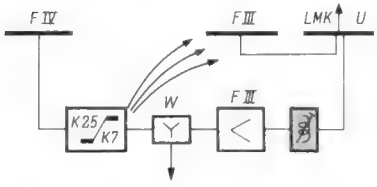
1 Gehäuse, Holz oder Metall, 34 cm × 20 cm × 10 cm
1 Universal-UHF-Einbausatz, Grundig Typ 3025–001/003
1 Diode OA 159 oder OA 160
1 Kondensator 150 pF, keramisch
1 Drehspulinstrument 50 µA, 60 bis 100 mm Durchmesser
1 Potentiometer 50 kΩ lin. mit zweipol. Schalter
1 270°-Skala hierzu
1 Sicherungshalter
1 Gleichrichter E 250 C 85
1 Kondensator 10 nF/1 000 V –
1 Elektrolytkondensator 2 × 32 µF, 350/385 V
1 Widerstand 2,5 kΩ/6 W
1 Fassung für Kontrollämpchen (rot)
1 Skalenlämpchen 18 V/0,1 A
1 Sicherung 0,4 A mittelträge
1 Taschenlampenbatterie 4,5 V

antennen-service

Horizontale schwarze Streifen im Bild

Eine Gemeinschaftsantennen-Anlage wurde mit einem Umsetzer für das Zweite Fernsehprogramm erweitert. Der Ausgang war auf Kanal 7 abgestimmt.

Bei den angeschlossenen Fernsehempfängern zeigten sich störende horizontale Streifen. Diese bewegten sich langsam nach oben oder unten und kamen manchmal auch zum Stillstand. Ein Überprüfen der Antennen ergab, daß der UHF-Empfang einwandfrei war und die Störung erst hinter der Weiche an der Kabelniederführung auftrat. Als der Eingang des VHF-Verstärkers abgetrennt wurde, war auch das Bild des Zweiten Programms gut. Es konnte



Der durch graue Tönung gekennzeichnete Sperrkreis für Kanal 7 unterdrückt die eingestrahlte Störung des Umsetzers

nun festgestellt werden, daß die Frequenz des Kanals 7 vom Ausgang des Umsetzers über die Bereich-III-Antenne an den Eingang des Breitbandverstärkers F III gelangte. An der nachgeschalteten Weiche *(Bild)* überlagerten sich die Frequenzen und erzeugten die beschriebene Störung. Nach dem Einbau eines Sperrkreises für Kanal 7 vor dem Verstärker war der Empfang des umgesetzten Zweiten Programms einwandfrei.

G. Goldhammer

Antennenbau mit linker Hand

Ein Fernsehgerät zeigte nach halbjähriger Betriebszeit plötzlich Geisterbilder. Das Gerät war jedoch in Ordnung. Daraufhin wurde die ebenfalls vor einem halben Jahr errichtete Antennenanlage kontrolliert. Die Niederführung von der Antenne zum Gerät bestand aus Flachbandkabel. Die Leitung wurde mit einem Ohmmeter durchgemessen, sie war aber fehlerfrei. Der Fehler wurde daher an der Antenne vermutet. Auch dort konnte mechanisch und elektrisch nichts beanstandet werden. Ein auf dem Dach angeschlossener Prüfempfänger zeigte sogar ein völlig einwandfreies Bild. Der Fehler mußte also doch an der Bandleitung zwischen Antenne und Gerät liegen. Die Ableitung wurde genau untersucht, und es stellte sich folgendes heraus:

Ein Installateur hatte vor kurzer Zeit eine Antenne für einen anderen Mieter im Hause errichtet. Aus Bequemlichkeit und bar jeder Sachkenntnis hatte er seine Bandleitung von der vierten bis zur zweiten Etage mit in die Befestigungsisolatoren der vorhandenen Bandleitung eingeklemmt. Beide Leitungen lagen nun auf einer Länge von sechs bis sieben Metern unmittelbar aufeinander. Das sah zwar sehr sauber aus, war jedoch vollkommen falsch.

Durch das Aufeinanderliegen beeinflußten sich beide Leitungen induktiv, es ergab sich eine Fehlanpassung, die zu der genannten Bildverschlechterung führte. Wie sich ferner herausstellte, war auch das Bild des anderen Teilnehmers von Anfang an schlecht. Der Installateur hatte vergeblich versucht, das Bild durch Drehen der Antenne und Setzen größerer Antennengebilde zu verbessern.

Damit sich zwei unabgeschirmte Antennenkabel – Bandleitungen oder auch Schlauchleitungen – gegenseitig nicht beeinflussen, sollen sie in einem Abstand von mindestens 20 cm verlegt werden.

Günter Dalladas

Anmerkung der Redaktion:

Wer sich mit der Montage von Antennenanlagen befassen will, sollte sich doch vorher wenigstens die unbedingt erforderlichen Grundkenntnisse erwerben. Man darf nicht unbeachtet lassen, daß sich Frequenzen von 200 bzw. 500 Millionen Hertz anders verhalten als solche von 50 Hz.

Verrauschtes Bild durch Holzwurm-Imprägnierung

Ein Fernsehempfänger zeigte ein verrauschtes Bild. Die Prüfung ergab, daß das Gerät in Ordnung war, also konnte nur die Antenne als Fehlerquelle in Betracht kommen. Das Besichtigen der Hochantenne war vergeblich, erst als die Kabelniederführung untersucht wurde, konnte festgestellt werden, daß im Dachboden das Flachbandkabel mit einem gelblichen Belag bedeckt war.

Es stellte sich nun heraus, daß vor kurzem das Dachgebälk mit einem fluorhaltigen Holzschutzsalz zur Bekämpfung des Holzwurmes besprüht worden war. Dieses Salz, dessen genaue Zusammensetzung nicht bekannt ist, hatte die Dämpfung des Bandkabels stark erhöht. Da beim Bau der Antenne verlangt wurde, daß das Kabel nur unterhalb der Dachhaut verlegt werden dürfe, war ein großer Teil des Kabels dem Sprühmittel ausgesetzt.

Das Auswechseln des Kabels stellte wieder einen einwandfreien Empfang her. Also Vorsicht vor Imprägnierungsmitteln! Antennenkabel vorher entfernen.

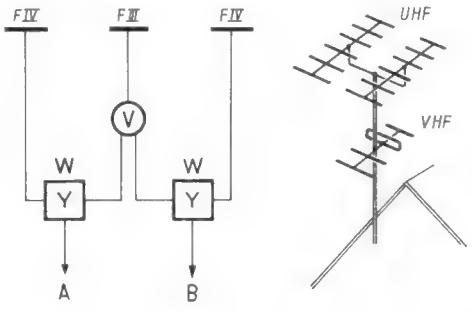
Später wurde noch bekannt, daß in den Anwendungshinweisen für das Sprühmittel u. a. darauf hingewiesen wird, elektrische Anlagen zur Verhütung von Kurzschlüssen (!) vorher abzudecken.

Werner Köhler

Ausweg bei geringer Antennenspannung

Eine neuerrichtete Antennenanlage für zwei Teilnehmer ergab wider Erwarten im UHF-Bereich auf beiden Fernsehgeräten nur verrauschte Bilder. Der Empfang des Ersten Programms war dagegen gut. Die Verbesserungsversuche – Erhöhen der Zahl der Elemente sowie Erweitern zur Zwillingsantenne – brachten nicht den gewünschten Erfolg.

Die Antennenspannung reichte jedoch aus, um auf nur einem angeschlossenen Empfänger ein gutes Bild zu erzielen. Deshalb wurden für jeden Teilnehmer eine besondere UHF-Antenne vor-



Links: Das Zusammenschalten zweier UHF- und einer VHF-Antenne für zwei Teilnehmer (A und B) mit Hilfe einer Verzweigungsdose V und zweier Weichen W. Rechts: Montage der drei Antennen an einem Mast

gesehen und nur die VHF-Antenne auf beide Ableitungen verzweigt. Die Zusammenschaltung zeigt das *Bild*.

Mit dieser Anordnung konnten gegenüber zwei vollständig getrennten Einzelantennen-Anlagen die Kosten für eine VHF-Antenne und für das Errichten eines zweiten Mastes erspart werden.

G. St.

Die erste Buchprämie für Antennen-Service-Beiträge

In der FUNKSCHAU 1962, Heft 7, riefen wir alle im Antennenbau praktisch tätigen Leser auf, an unserer neuen Rubrik „Antennen-Service" mitzuarbeiten. Wir freuen uns, daß diese Anregung einen so starken Widerhall gefunden hat. Es war für das Redaktionsgremium nicht einfach, aus den zahlreichen Einsendungen nur eine für die ausgesetzte Buchprämie auszuwählen. Der an erster Stelle in dieser Rubrik stehende Beitrag wurde diesmal ausgezeichnet; der Buchpreis ging dem Einsender direkt zu.

Das soll aber die anderen, nicht mit einer Prämie bedachten Mitarbeiter nicht entmutigen. Wir setzen weiterhin neben dem üblichen Honorar in jedem Monat eine Buchprämie im Werte von etwa 20 DM für den besten Antennen-Service-Bericht aus. Einsendungen an die **Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.**

Verbraucher-Zeitschrift testet Transistor-Empfänger

Der Käufer von hochwertigen Gütern des täglichen Lebens ist in einer schwierigen Situation, die ihm zunehmend Unbehagen bereitet. Ihm sind in der Regel eingehende Fachkenntnisse verwehrt, so daß er allein auf Prospekte und auf die Händlerberatung angewiesen ist. Die Drucksachen stecken voller Werbebehauptungen, und die Auskünfte im Handel werden oft mit Mißtrauen aufgenommen; sie seien, so meinen viele Käufer, *pro domo*, im Interesse des Umsatzes also, erteilt. Der Kunde aber wünscht unparteiische Beurteilung durch eine neutrale und unabhängige Stelle. In einigen Ländern der Erde, wie etwa in Dänemark, Schweden, Großbritannien, in der Schweiz und in den USA, haben sich die Verbraucherverbände oder sogar staatliche Stellen dieser Aufgabe angenommen. Wie es beim Testen von Rundfunk- und Fernsehempfängern in den USA zugeht, hat erst kürzlich unser Mitarbeiter *Joachim Boehmer* in Heft 9/1962, Seite 224 bis 226, geschildert.

Im Bundesgebiet verhallten bisher die Wünsche nach unabhängiger Beratung fast ungehört, sieht man von wenigen früheren unzureichenden Versuchen ab. Recht aktuell aber wurde das Thema, nachdem Waldemar Schweitzer mit viel Gespür für Publikumswünsche seine Zeitschrift *Deutsche Mark (DM) – Erste Zeitschrift mit Warentests* herausbrachte und durch eine Serie gerichtlicher Verfahren bekannt wurde. Hierzulande ist die Industrie noch nicht bereit, aus unabhängigen Tests die Lehren zu ziehen, vielmehr wird schnell der Richter bemüht. Ein solches Vorgehen wird jedoch nur dann verständlich, wenn die vom Tester aufgestellten negativen Behauptungen nachweislich ohne Beachtung der Sorgfaltspflicht zustande kamen.

Nun also hat sich *DM* in Heft 12/1962 die Transistor-Reisegeräte vorgenommen. Das Ergebnis der Prüfung von jeweils dem billigsten UKW-Empfänger aller Hersteller – insgesamt 14 Modelle – überrascht. Neben Nordmende und Akkord-Radio rangieren die beiden Versandhaus-Empfänger in der Gruppe „empfehlenswert"; Telefunken bildet mit dem *Kavalier* das Schlußlicht mit „nicht empfehlenswert", weil die Leistung als unter dem Durchschnitt stehend befunden wurde. Die Modelle der Firmen Blaupunkt, Braun, Graetz, Grundig, Loewe-Opta, Philips, Saba, Schaub-Lorenz und Siemens werden unter „weniger empfehlenswert" eingestuft. Dieses Ergebnis hat zum Teil helle Aufregung in der Industrie ausgelöst.

Sie wäre nicht nötig gewesen, denn es müssen beträchtliche Zweifel an der Allgemeingültigkeit der dargestellten Ergebnisse angemeldet werden. Mit Ausnahme der an den Lautsprecher abgegebenen Leistung in Milliwatt werden keine vergleichbaren Zahlen genannt, vielmehr treten an deren Stelle Begriffe wie „Empfindlichkeit auf UKW ist normal; Schwundausgleich funktioniert zufriedenstellend; die Sender lassen sich einigermaßen gut einstellen ..." usw. Dabei ließ jedoch ein in der Veröffentlichung enthaltenes Foto eines Meßplatzes darauf schließen, daß hochwertige Meßgeräte für die Untersuchung verwendet wurden.

Der einleitende Text von drei Druckseiten birgt jedoch eine Fülle von Ungenauigkeiten und Fehlern, so daß unsere Zweifel auch an den Test-Ergebnissen selbst bestärkt werden. Einige wenige Formulierungen seien aufgespießt:

„Auf der Wellenkonferenz 1952 in Kopenhagen ..." (richtig: Wellenkonferenz 1948). – „Deutschland ist seit 1952 in der Entwicklung der Ultrakurzwelle führend ... (richtig: erste UKW-Rundfunksender bei uns 1949) ... und besitzt die meisten Sender auf dieser Frequenz ..." (richtig: Italien hat die meisten, nämlich 872 am 31. Dez. 1961).

Bezüglich der *Ausgangsleistung*, die beim Test offensichtlich überbewertet wird (eine hohe Ausgangsleistung ist im Hinblick auf den Batterieverbrauch ganz im Gegenteil nur bedingt ein Kriterium für die Güte eines Reiseempfängers; korrekterweise müßte gerade hier der unverzerrt abgestrahlte Schall gemessen werden, was aber äußerst schwierig ist), heißt es: „Im DM-Testinstitut wurde die Wattmenge gemessen, die das Gerät dem Lautsprecher höchstens zur Verfügung stellen kann, ohne zu verzerren." Ein Maß für diese Verzerrung wird verschwiegen.

Die *Empfindlichkeit* des Empfängers wird wie folgt erklärt: „Die Empfindlichkeit eines Radios bedeutet sein Unterscheidungsvermögen zwischen Rauschen und sogenanntem Nutzsignal, also Ton und Sprache." Von Eingangsspannung in Mikrovolt pro Meter an 60 oder 240 Ω, bezogen auf X dB Rauschabstand bei Y kHz Hub also kein Wort.

Frequenzmodulation ist laut *DM*: „Der Wellenabstand wird verändert." Über *Trennschärfe*: „Andererseits bringt erhöhte Empfindlichkeit auch erhöhte Trennschärfe mit sich."

Zum Klang: „Ein Vergleich ergab, daß alle Radios mit gutem, vollem Klang Holzgehäuse hatten, die mit dem dünneren Klang Kunststoffkarosse" und „Je größer das Gehäuse, desto mehr kann es als Klangkörper mitschwingen."

Zum Thema *Oszillatorstörungen*: „Koffergeräte stören die nicht abgeschirmten Fernsehantennen. Das bedeutet: wer seinen Fernseher mit Zimmerantenne betreibt, darf nicht gleichzeitig in seiner Wohnung einen – nach Ortslage verschiedenen – UKW-Sender hören."

In der Berechnung der Batteriekosten bzw. der Kosten pro Betriebsstunde auf Seite 33 sitzt ein „dicker Hund": Hier wird recht vernünftig nicht die schonendste Betriebsart, also kurzzeitiger Betrieb und sehr leise, als Maßstab genommen, sondern eine ziemlich robuste, nämlich täglich sechs Betriebsstunden bei Zimmerlautstärke und Entladung bis zur halben Nennspannung. *DM* errechnet: ein Power-Block für 5.70 DM lebt unter diesen Bedingungen 78 Stunden, d. h. pro Stunde entstehen 7,3 Pfennige Kosten; Monozellen kosten 4.40 DM, leben 90 Stunden, verursachen – nach DM – aber auch 7,3 Pfennige Kosten (richtig: nur 4,9 Pfennige). Um welchen Empfänger es sich handelt, wird im übrigen nicht gesagt.

Das also ist eine kleine Probe der Ausführungen von *DM* im Testbericht über Transistor-Empfänger. Es ist schade, daß ein so wichtiges Vorhaben wie die unparteiische Verbraucheraufklärung, das jeder Einsichtige nur begrüßen kann, unter so ärgerlichen Schnitzern leiden muß. Sie lassen das ganze Vorhaben heute noch fragwürdig erscheinen, und sie auszumerzen bzw. in Zukunft zu vermeiden sollte das erste und wichtigste Anliegen des DM-Herausgebers sein.

Karl Tetzner

Gerät zur Anstrich-Galvanisierung

Die Möglichkeit, galvanische Metallüberzüge ohne Bäder zu erzeugen, ist für Einzelarbeiten recht willkommen. Man kann auf diese Weise Bauteile für höhere Frequenzbereiche versilbern, polierte Teile ausbessern und das Aussehen von Metallgehäusen und Frontplatten verbessern (siehe FUNKSCHAU 1961, Heft 15, Seite 403).

Ein Galvanikgerät, das nach diesem Verfahren arbeitet, ist das Modell *Chrom-Fix*. Es besteht nach *Bild 1* im wesentlichen aus einem griffartigen Plastikbehälter für die Galvanikflüssigkeit mit der Zuleitung für den Pluspol der Spannungsquelle und einem aufsteckbaren Kopf, der an der Stirnseite mit einem Schwämmchen abgeschlossen ist. Das zu überziehende Metallteil wird nach *Bild 2* an eine Gleichspannungsquelle von 4 bis 12 V gelegt. Dann streicht man mit dem gefüllten Halter über die peinlich gesäuberte Metalloberfläche. Das in der Galvanikflüssigkeit chemisch gelöste Metall wird von innen zu dem Schwamm hin ausgeschieden und setzt sich so in feinen Schichten auf dem Gegenstand ab. Durch öfteres Überstreichen wird die gewünschte Schichtdicke erzielt.

Wie bei allen galvanischen Arbeiten ist größte Sauberkeit erforderlich. Die Oberfläche des zu metallisierenden Stückes ist zunächst von Schmutz und Oxyd zu befreien und anschließend mit einem Poliermittel, wie es im Haushalt üblich ist, zu polieren; dann ist es mit Trichloräthylen zu entfetten, in Leitungswasser abzuspülen und zu trocknen. Ebenso ist nach dem Galvanisieren wieder mit Leitungswasser nachzuspülen, und die Metallschicht kann dann überpoliert werden. Die Haltbarkeit der Überzüge hängt zum größten Teil von der Sauberkeit ab.

Weiter sind die sonst in der Galvanik üblichen Richtlinien zu befolgen, so sind die Gegenstände vor dem Vernickeln, Verchromen oder Versilbern erst noch zu verkupfern.

Der Chrom-Fix für Batterieanschluß kostet etwa 40 DM; für Netzanschluß rund 80 DM. Galvanisierflüssigkeiten für Kupfer-, Messing-, Nickel-, Silber-, Chrom- und Goldüberzüge in säurefesten Plastikflaschen zu je 100 cm³ kosten zwischen 3 und 7 DM. Eine Flasche ist ausreichend für etwa 4 m² Oberfläche.

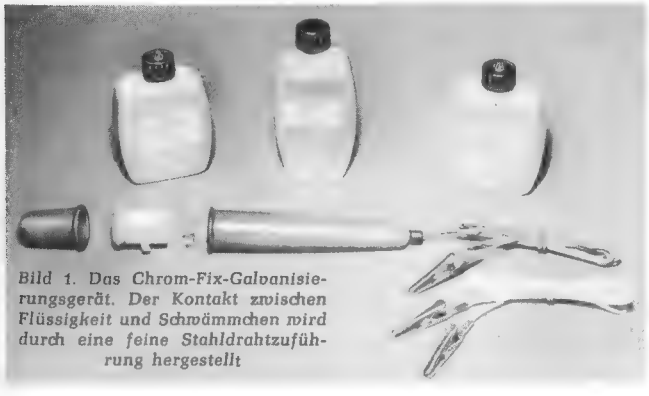


Bild 1. Das Chrom-Fix-Galvanisierungsgerät. Der Kontakt zwischen Flüssigkeit und Schwämmchen wird durch eine feine Stahldrahtzuführung hergestellt

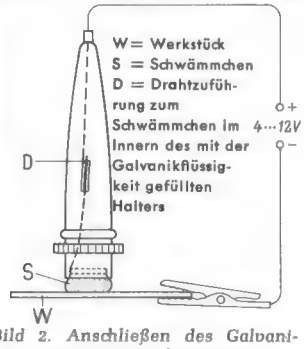


Bild 2. Anschließen des Galvanisiergerätes Chrom-Fix

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Wie in der Rubrik Kurz und Ultrakurz dieses Heftes mitgeteilt wird, verzeichnete der Mai erneut eine Rekordzunahme an Fernsehteilnehmern, so daß zum 1. Juni 6 578 146 Teilnehmer registriert werden konnten. Entsprechend haben sich die Umsätze an Fernsehgeräten entwickelt. Der Hauptgrund für diese günstige Lage dürften die höchst anziehenden Ausverkaufspreise für 59er-Modelle der Saison 1961/62 sein; in den Großstädten sind Tischgeräte dieser Art mit UHF-Teil in Ausnahmefällen um 700 DM zu haben. Offenbar wird das Publikum immer preisbewußter und greift bei so ungewöhnlich günstigen Gelegenheiten sofort zu.

Die Produktion steht genau im Gegensatz zum Umsatz. Während dieser ansteigt, vermindert sich die Fertigung weiterhin. Nach dem jetzt vorliegenden vorläufigen Ergebnis der Produktionsstatistik für Monat April 1962 (vgl. Seite *770) wurden in den ersten vier Monaten dieses Jahres 163 000 Fernsehgeräte weniger hergestellt als im gleichen Zeitraum des Jahres 1961, woraus sich eine Erlösminderung für die Produzenten um 109,8 Millionen DM ergibt. Das ist nicht die einzige Anpassung an die Marktlage. Vielmehr erbrachte der erwähnte Zeitraum (Januar bis einschl. April 1962) auch ein Minus von nicht weniger als 231 000 Heimrundfunkempfängern im Wert von 27,2 Millionen DM gegenüber Januar bis einschließlich April 1961. Auch diese Verminderung der Fertigung war dringend nötig, denn es lagerten vor nicht allzu langer Zeit über 300 000 Heim-Rundfunkgeräte! Diese Bestände waren aus zwei Gründen nicht unbedingt drückend: einmal ist der gebundene Betrag relativ gering – jedenfalls im Vergleich zum teuren Fernsehgerät, und zweitens handelte es sich teilweise um auf Vorrat gefertigte Exportempfänger, die stets partieweise aufgelegt und dann langsam verkauft werden. Immerhin schien eine Reduzierung auch dieser Bestände geboten zu sein.

Man gewinnt den Eindruck, als ob die Industrie zum Herbst, wenn das eigentliche Saisongeschäft anlaufen soll, ohne drückende Bestände sein wird und sich dann in einer Marktposition befindet, die freies Handeln in jeder Hinsicht erlauben dürfte – vielleicht sogar in Richtung auf eine neue Preisbindung.

Bezüglich der Preisgestaltung der neuen Fernsehempfänger hat sich die Linie „hohe Richtpreise mit entsprechenden Rabatten" mit einer Ausnahme durchgesetzt. *Philips* als bisher einziger Vertreter der Version „niedrige Richtpreise mit entsprechenden Rabatten" hat am 5. Juni ebenfalls neue, höhere Preise bekanntgegeben, während *Telefunken* das Nettopreissystem übernahm und nur noch pro forma an Richtpreisen festhält. Allgemein gesehen ist hier noch lange nicht das letzte Wort gesprochen; erst wenn die ganz neuen Fernsehgeräte wirklich in großen Stückzahlen gehandelt werden, wenn also der Handel keine Ausverkaufstypen mehr hat, ist diese Frage von rechter Aktualität.

Von hier und dort

In *Japan* wurden 1961 etwa 4,6 Millionen Fernsehempfänger, in der Mehrzahl mit 36-cm- und 43-cm-Bildröhren, hergestellt. 1962 soll die Produktion um ein Geringes auf 4,5 Millionen ermäßigt werden, nachdem die Fernsehversorgung des Landes (z. Z. etwa 11 Millionen Teilnehmer) schon recht hoch geworden ist.

Aus einem Bericht der *Industrie- und Handelskammer Bochum* geht hervor, daß die Verkaufslage im 1. Quartal 1962 bei Rundfunk-Heimempfängern uneinheitlich war; Reise- und Taschenempfänger ließen sich dagegen besser absetzen als im Vorjahr. Rückläufig war das Geschäft in Musikschränken und Phonovitrinen. Fernsehgeräte standen im Zeichen der Aufhebung der Preisbindung; die Preise sanken rapide und lagen teilweise beim Einkaufspreis. Die Umsatzminderung der Fachgeschäfte durch Versandhäuser und fachfremde Branchen hält an.

550 Aussteller nahmen an der 4. *Internationalen Messe für Instrumentation, Automatisierung und Elektronik* in London Ende Mai teil; FUNKSCHAU und ELEKTRONIK werden darüber berichten. Auf der Ausstellung sind Aufträge von rund 170 Millionen DM erteilt worden. Auch die bundesdeutschen Aussteller zeigten sich zufrieden. Es wurden 70 000 Besucher, darunter 5000 aus dem Ausland, gezählt.

Die Generalvertretung der *Uher-Werke, München*, für Österreich liegt jetzt bei der bekannten Firma Ing. Viktor Stuzzi, Wien.

Das *Kabel- und Leitungswerk Neustadt-Coburg* der Siemens-Schuckert-Werke besteht 25 Jahre. Die nur wenige hundert Meter von der Zonengrenze entfernt liegende Fabrik beschäftigt jetzt 3 000 Mitarbeiter.

Aus einem Bericht geht hervor, daß auf folgende Produktionszweige des *Philips-Konzerns* in den letzten vier Jahren mehr als 15 % des Gesamtumsatzes entfielen:

	1961	1960	1959	1958
Fernsehgeräte	18	18	18	17
Rundfunkgeräte, Phono	13	14	14	16
Röhren	17	18	21	19
Licht	14	13	13	14

Philips besitzt 215 Fabriken, verteilt auf 31 Länder der Erde. K. T.

Neue Geräte

Verbesserte Autosuper. Die drei Transistor-Empfänger des Autoradioprogramms der *Deutschen Philips GmbH* haben einige technische Verbesserungen erfahren, ohne daß der Preis geändert wurde. Bei allen Geräten wurde ein getrennter Oszillator mit dem Transistor AF 116 eingebaut und der Zf-Verstärker mit dem Transistor AF 117 bestückt. Die Empfänger *Cabrio* und *Coupé* sind zusätzlich mit einem Kurzwellenbereich ausgestattet. Das Einstellen der KW-Stationen ist dadurch erleichtert, daß nur das gespreizte 49-m-Band enthalten ist. Wie in den anderen Bereichen kann auch hier ein Sender vorgewählt und durch Tastendruck eingestellt werden *(Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1)*.

Neuerungen

Metallgehäuse und Norm-Einschübe. Für Meß- und Prüfgeräte, Verstärker und Spezial-Empfänger sind die Metallgehäuse von *Schroff* gut geeignet. Sie werden als Klein- und Normalgehäuse in verschiedenen Größen mit eingebrannter Effektlackierung geliefert. Außerdem stellt die Firma Gehäuse und Einschübe nach dem international genormten 19-Zoll-System her *(Gunter Schroff, Feldrennach/Pforzheim)*.

Neue Druckschriften

Das Programm Ihrer Wahl – so heißt die neue Zusammenstellung der Fernsehgeräte von Philips. Die 12seitige Druckschrift enthält außer den üblichen Angaben auf einer besonderen Seite für den technisch Interessierten noch eine Übersicht über die einzelnen Geräte. Zum schnellen Vergleich der zehn verschiedenen Typen kann auch das Einlegeblatt mit Kurzangaben über die Zahl der Röhren und Dioden sowie über die Abmessungen und die Gewichte dienen *(Deutsche Philips GmbH*, Hamburg 1).

Bauteile - Katalog K 200. Die 112 Seiten im DIN-A-4-Format enthalten alles, was man unter dem Begriff Bauteile zusammenfaßt. Darunter sind viele Spezialteile, nach denen man sonst lange suchen muß. Daneben führt der mit vielen Abbildungen versehene Werco-Katalog u. a. auch noch Meßinstrumente, Transistoren, Quarze, Gehäuse, Fernsteuerungs - Anlagen, Werkzeuge und Fachliteratur auf. Er stellt für Techniker und Amateure eine nützliche Einkaufshilfe dar *(Werner Conrad, Hirschau über Amberg)*.

Sennheiser 1962 ist ein 16seitiger Farbprospekt betitelt, in dem neben den bekannten und bewährten Typen einige Neuheiten aufgeführt werden: magnetische Kleinmikrofone, Babysitter-Mikrofon und für höchste Ansprüche die Hf-Kondensatormikrofone MKH 104 und 105 mit Transistorverstärker. Daneben werden Verstärker, Meßgeräte, Kleinhörer und Zubehör beschrieben *(Sennheiser electronic, Bissendorf/Hann.)*.

Dual-Phonozubehör. Die neue Liste 862 erschien in der gleichen Aufmachung wie ihre Vorgänger: gute Abbildungen und ausführliche Daten. Sie enthält alle als Ersatz lieferbaren Saphire, Diamanten und Systeme (ihre Zahl ist wiederum größer geworden). Außerdem wird das Sonderzubehör, nämlich die Verbindungskabel und die verschiedenen Abwurfachsen, aufgeführt.

Als Verkaufshilfe und zur Orientierung am Ladentisch soll der *Phonocode 462* dienen. In Form einer Schiebetabelle kann man für jedes Gerät die Standard-Ausrüstung, das Sonderzubehör und die Spezial-Abtastnadeln mit Typen-Bezeichnung und Preis ablesen. In einer übersichtlichen Tabelle sind die 16 Abtastnadeln zusammengestellt *(Dual, Gebrüder Steidinger, St. Georgen/Schwarzwald)*.

Telefunken unterrichtet seine Kunden in drei großen Prospekten über das gegenwärtige Fabrikationsprogramm. Der 16seitige Sammelprospekt gibt einen Überblick über alle Fernsehempfänger, Tonbandgeräte, Reise- und Rundfunkempfänger, Musiktruhen und Phono- und Diktiergeräte. – Der Sonderprospekt für Tonbandgeräte beschreibt auf 24 Seiten elf Typen vom Magnetophon automatic bis zum Magnetophon 26 KL. Sehr übersichtlich ist eine Tabelle mit den ausführlichen technischen Daten. Daneben werden noch interessante bebilderte Anwendungsbeispiele aufgeführt und auch das erforderliche Zubehör aufgezählt. – Den gleichen Umfang hat die Druckschrift über Diktiergeräte, in der die Vorteile für das Büro geschildert werden und das Arbeiten mit diesen Geräten beschrieben wird *(Telefunken GmbH*, Hannover).

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Die Fernsehsender im Bundesgebiet und in West-Berlin, eine große FUNKSCHAU-Tabelle

Fernseh-Service, praktisch und rationell: diesmal sind Fehler der Impulstrennstufe und der Störaustastung, außerdem schlechter Bildgleichlauf an der Reihe

Fernsehempfänger: Vom Trommelwähler zum Kanalschalter – Transistor-Schaltungstechnik im Video- und Ablenkteil

Schnellheiz-Katoden für mobile Sendeanlagen

Rundfunkempfänger: Transistor-Super für Mittelwellen, eine Bauanleitung

Elektroakustik: Umschaltbares Kreuzschaltfeld

Aus der Welt des Funkamateurs: Experimentier-Chassis

Ein Photo-Teilgerät zum Herstellen von Meßgeräte-Skalen

Neues aus Werkstatt-Praxis und Fernseh-Service

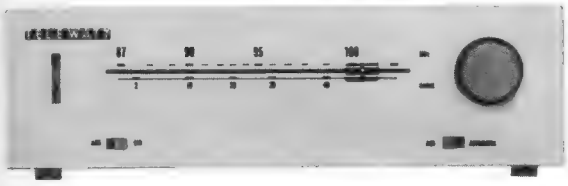
Nr. 14 erscheint am 20. Juli • Preis 1.60 DM

TELEWATT High-Fidelity UKW Tuner BFM-10 in Bausatzform

DM 260.– frachtfrei einschl. Bauanleitung
Versand gegen Nachnahme oder Vorauszhlg.
auf Postscheckkonto Stuttgart 631 20

UKW-FM-Vorsatzgerät für unverzerrte Wiedergabe von UKW-Sendungen.
8 Röhren mit 11 Funktionen, 11 Kreise. Skala in MHz geeicht, abschaltbare automatische Scharfabstimmung. Regelröhre EL 86 verhindert „wandern" des Oszillators bei schwankenden Spannungen, daher kein Nachstimmen nötig. Abstimmanzeigeröhre, verzerrungsfreie Ausgangsspannung von max. 3 Volt mittels Pegelregler einstellbar. NF-Ausgangsstufe mit Doppeltriode. Hohe Empfindlichkeit. Bandbreite 480 kHz

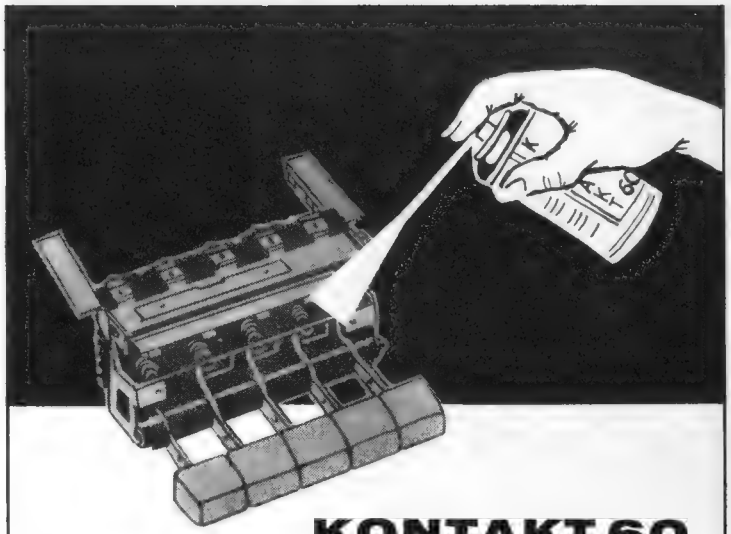
Ein Wunsch geht in Erfüllung!



in wenigen Stunden funktionssicher gebaut!

KLEIN + HUMMEL

Abt. BS · Stuttgart-1 · Postfach 402
Mitglied des Deutschen High Fidelity Institute DHFI



KONTAKT 60

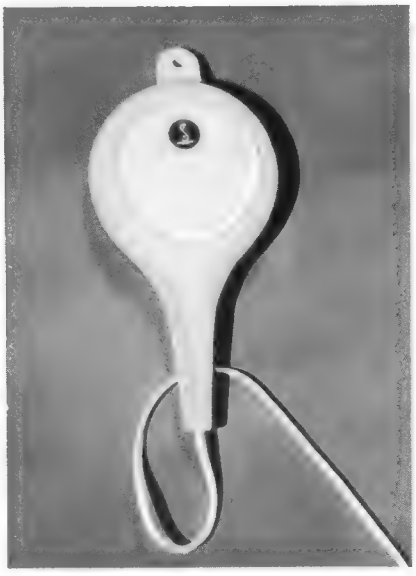
das zuverlässige Kontaktreinigungs- und Pflegemittel in der praktischen Spraydose mit Sprührohr
löst Oxyd- und Sulfidschichten, entfernt Schmutz, Öl, Harz usw. und beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände.

KONTAKT 61

ein universelles Reinigungs-, Schmier- und Korrosionsschutzmittel für elektromechanische Triebwerkteile und neue Kontakte.

KONTAKT-CHEMIE RASTATT/BADEN · POSTF. 52

MERULA jetzt noch besser



Kranke und Rekonvaleszenten nehmen am Zeitgeschehen teil durch
MERULA-Kissenleisesprecher
Kristall Typ KL 3
Ceramisch Typ CL 3
für die Tropen
Dynamisch Typ DL 3

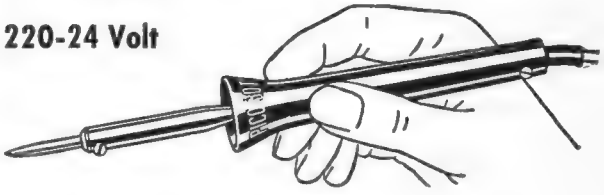
MERULA

F+H SCHUMANN GMBH
PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE
HINSBECK/RHLD. WEVELINGHOVEN 30 · POST LOBBERICH · POSTBOX 4

PICO 30 TS

top system

220-24 Volt



löst auch Ihre Feinlötprobleme -

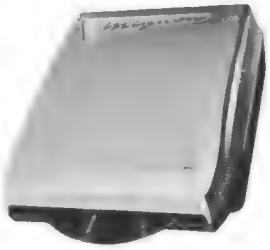
einfach, ohne Thermoregelung und mit normal vernickelter Spitze. Der Fließbandtest über 9000 Lötungen ergab eine gleichbleibend optimale Wärmeleistung ohne kalte Lötstellen, ein zielsicheres, zügiges, ermüdungsfreies Arbeiten. Kein Zundern, kein Nachfeilen. Erproben Sie es selbst!

LÖTRING

ABT. 1/17 POSTADRESSE:
1 BERLIN-Charlottenbg. 2

PHONO-SONDERANGEBOTE

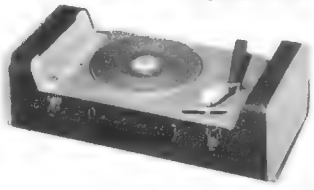
PHILIPS-Mignon-Plattenspieler MT 40



Der Mignon MT 40 arbeitet vollautomatisch. Er wurde für den Anschluß ans Stromnetz und an ein Rundfunkgerät entwickelt. Mit dem MT 40 können alle M 45 Platten (auch Stereo-Platten) abgespielt werden Das dunkel/hellgraue Kunststoffgehäuse gibt dem MT 40 ein modernes Aussehen.

(früherer Listenpreis 74.–) **nur 49.–**
Anzahlung 9.–, 5 Monatsraten à 8.30

PHILIPS-Vollstereo-Verstärkerkoffer SK 80

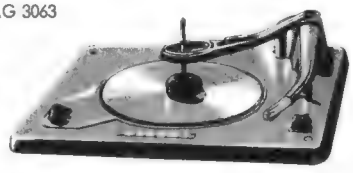


Seine beiden Lautsprecher sind in je einer Seite des Koffers eingebaut. Das Gerät besitzt einen plattenschonenden Diamant-Tonkopf mit der 10fachen Lebensdauer eines Saphirs. Mit dem SK 80 können Platten aller Größen und Geschwindigkeiten mit Mikro- u. Normalrillen - mono und stereo - gehört werden. Der Holzkoffer wird in 2 Farben geliefert: weinrot und grau.

(früherer Listenpreis 229.-) **nur 159.–**
Anzahlung 16.–, 10 Monatsraten à 15.30

PHILIPS-Plattenwechsler WC 10

in Stereo-Ausführung mit Tonkopf AG 3063

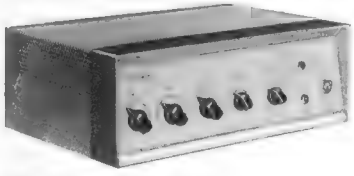


für 4 Geschwindigk: 78/45/33/16 UpM. mit Einknopfbedienung für Schallplatten aller Größen und Geschwindigk., Frequenzbereich: 30-15000 Hz.
Abmessungen: 335 x 380 mm
Einbauhöhe über Werkboden 115 mm
Einbautiefe unter Werkboden 60 mm
Anzahlung 14.-, 10 Monatsraten à 7.-
nur 79.–

Sämtliche Geräte sind originalverpackt, 6 Monate Garantie

Radio- und Elektro-Handlung
(20b) BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Str. 11, Fernr. 21332, 29501

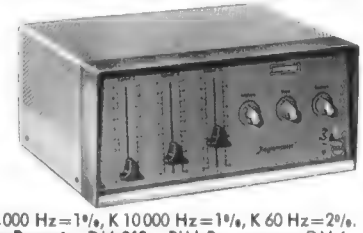
Leistungsstarke und preisgünstige
RIM-Universal-Mischpultverstärker
in Bausatzform und betriebsfertig



RIM-15-Watt-MPV „Tonmeister"
Der meistgekaufte RIM-Verstärker. Mischpultverstärker mit 3 mischbaren Eingängen: Mi., TA., Tb. bzw. Rf., getrennte Höhen- u. Tiefenregelung. Solide Ausführung. Maße: 300 x 220 x 110 mm.

Kompletter Bausatz: DM **198.-**
RIM-Baumappe: DM 3.-
Betriebsf. mit Garantie: DM **294.-**

RIM-16-Watt-Regie-MPV „Regiemaster"



Der neue Vollverstärker modernster Bauart mit vielen Sondereinrichtungen. Vielseitig einsetzbar. 3 mischbare Eingänge. Lautstärke-Summenregler. Ultralinear-Gegentaktendstufe. Optische Aussteuerungsanzeige durch magisches Band. Getrennte Höhen- u. Tiefenregelung. Frequenzbereich: 25-25000 Hz. ± 1 db. Sprechleistg. 16 Watt. Klirrfaktor bei 15 Watt: K 1000 Hz = 1%, K 10000 Hz = 1%, K 60 Hz = 2%. Maße: 305 x 135 x 222 mm. **Kompletter Bausatz:** DM **269.-**, RIM-Baumappe: DM 4.- Betriebsfertig mit Garantie: DM **359.-**

RIM-40-Watt-Ultralinear-Kraftverstärker „Gigant S"
Bestens geeignet zur Beschallung v. größeren Räumen u. Freiflächen. 40 Watt Sprechleistung. Klirrfaktor 2,5% bei 1000 Hz. Ultralinear-Gegentaktendstufe mit 2 EL 34. - 3 mischbare Eingänge: Mi., TA., Tb bzw. Rf., getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Frequenzbereich: 30-15000 Hz.

Kompletter Bausatz: DM **289.-**
RIM-Baumappe DM 3.50
Betriebsf. mit Garantie: DM **378.-**

Der bequeme RIM-TZ-Kredit erleichtert den Kauf!

Das neue **RIM-Bastelbuch 1962,** 288 S., eine Fundgrube für Radio-, Ela-, Elektronikbastler. Großer Teilekatalog, Schutzgebühr DM 2.50. Nachnahme Inland DM 3.40, Vorkasse Ausland DM 3.50 (Postsch. Kto. München Nr. 137 53).

München 15
Bayerstr. 25 am Hbf.
Telefon 557221 - 25

RADIO-RIM

ERNEUERN FEHLERHAFTER FERNSEHRÖHREN

NEV

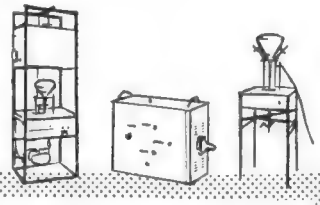
BILDRÖHREN-ANLAGE

bringt erhöhten Gewinn und neue Geschäftsmöglichkeiten bei geringstem Arbeitsraum und normaler Arbeitskraft.

Verdienen auch Sie an diesem einträglichen Geschäft.

Die NEV-Bildröhren-Anlage ermöglicht, fehlerhafte Bildröhren wieder „wie neu" herzustellen, und zwar zu geringsten Kosten.

Ihre Kunden werden von der Ersparnis bei ausgewechselten Röhren begeistert sein – und Sie können eine Garantie bieten, die der einer neuen Röhre gleichkommt.



Eine alles enthaltende Anlage, die Ihren Wünschen angemessen ist
„300"-Anlage - zum Elektronenkanonen-Einbau von 100 Röhren pro Woche.
„400"-Anlage - zum Elektronenkanonen-Einbau von 25 Röhren pro Woche.

Anfragen an: **C. E. A.** GROUP (EXPORTS) **LTD.** 98, Moseley Road, Birmingham, 12. England

SENCORE USA

Neu! Preiswerter Breitband-Oszillograph 20 Hz-12 MHz, Modell PS-120

- Hohe Empfindlichkeit 40 mV$_{ss}$/cm trotz großer Bandbreite
- Vertikal-Verstärker geeicht in Volt$_{ss}$/Teilung
- Einfachste Bedienung, leicht und handlich
- Lieferbar in Kürze in Bausatzform und als Gerät für 220 Volt

Hier ist das Gerät, das sich der FS-Techniker seit langem wünscht

Vertrieb und Kundendienst:

ETG

Heinz Iwanski

3387 Vienenburg/Harz, Telefon 872

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager
Preiskatalog 1961/62 wird kostenlos zugesandt!
Sommer-Sonderangebotsliste kostenlos.

Inh. E. & G. Szebehelyl

- Nachnahmeversand -

Tonband Langspiel LGS 35 15/360	**DM 10.—**
Hochwertiger **Silizium-Transistor** OC 470	**DM 5.—**

HAMBURG - GR. FLOTTBEK

Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

---

Motorola-Silizium-NPN-Transistoren in Epitaxialtechnik

2 N 2217 - 2 N 2218 - 2 N 2220 - 2 N 2222

Zur Verstärkung von Gleichstrom bis UHF und für Schaltbetrieb bestens geeignet, da selbst bei größten Schaltströmen sehr kurze Schaltzeiten erreicht werden.

Diese Epitaxial-Star-Planar-Transistoren sind speziell für den Einsatz, wo hohe Zuverlässigkeit bei einem großen Strombereich von 100 µA bis zu 500 mA verlangt wird, entwickelt worden.
Ein außergewöhnlich kleiner Sperrstrom von 0,001 µA (J_{CBO}) und die hohe $\beta=1$ – Frequenz von 400 MHz, ergeben einen Universaltransistor. Diese Transistoren sind für den Betrieb bis zu einer Umgebungstemperatur von +175°C konstruiert. Jeder einzelne Transistor wird einem Stoß-Vibrations- und Gehäusedichtigkeitstest unterzogen.

Technische Kurzdaten:

		Schaltzeiten bei J_C=150 mA	
U_{CB}	(60 V) 90 V	t_{on}	26 nsec (gesättigt)
U_{CE}	(30 V) 45 V	t_{off}	68 nsec (gesättigt)
U_{EB}	5 V	t_{total}	12 nsec (ungesättigt)
Verlustleistg. bei 25°C Gehäusetemp.	(1,8 Watt) 3 Watt je nach Type	Restspannung	je nach Type < 0,3 V
Umgebungstemperatur	−65 bis +175°C		
Lagertemperatur	−65 bis +300°C		

Ausführliche technische Unterlagen (Datenblätter) durch:
Neumüller & Co. GmbH, 8 München 13, Schraudolphstr. 2, Tel. 29 97 24, Telex 5-22106

Komplette Fernsehbausätze

m. Postprüf-Nr. verdrahtet u. vorabgeglichen Bi.-Rö. AW 59–90, Tischgehäuse, Nußb., kompl., mit 6 Mte. Garantie **489.—**
desgl., mit Standgehäuse **529.—**

Bildröhren m. kl. Kratzern 43 cm, 110°, AW 43–88 **89.—**; 53 cm, 110°, AW 53–88 **95.—**; 59 cm, 110°, AW 59–90 **118.—**

UHF-TUNER 59.50 mit Zubehör **69.50**

GRUNDIG-UNIVERSAL-TUNER **99.50**

GRUNDIG-EINBAU-FERNSEHTONTEIL f. j. Radiogerät, Rö. EF 80, EC 92 f. Kanal 5–11 **24.50**

SILIZIUM-GLEICHRICHTER, 600 Vss, 0,5 Amp. **St. 6.45** 10 St. à **6.25**

GERM.-DIODE f. niederohm. GLEICHRICHTER-Schaltg. **St. —.30** 10 St. à **—.27**

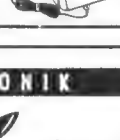
PHOTOWIDERST. f. Lichtschranken, Nutzfläche: 10 mm ⌀; Dunkelwiderst.: etwa 10 MΩ, max. Betriebsspannung: 110 V **3.25**

9-TR.-LOEWE-CHASSIS (UKW–M), für Heim-Reise-Auto, spielfertig **96.—**
Orig.-Geh. 5.— **Ant. 3.50** **Tragekoffer 6.75**

9-Krs.-9-Rö.-KURZ- u. MITTELWELLENEMPFÄNGER HE 30 für AMATEURE,

Frequ.-Ber.: v. 0,54 – 30 MHz, eingeb. S-Meter, enorme Bandspreizung auf allen Amateurbändern. Empfindlichkeit ca. 2 µV. Abschaltbarer Störbegrenzer, ausgez. Trennschärfe durch eingeb. Q-Multiplier, Empfangsmöglichkeit v. SSB/Mod. Ausg.-Leistg. 1,5 W. Maße: 380 × 180 × 260 mm. Kompl. m. 6 Mte. Garantie **448.—**

DOPPELKOPFHÖRER 7.50 **Lautsprecher 17.25**
MORSETASTE, Bakel., 80 × 45 mm **4.75**
desgl., mit Summer, Verst.-Tonlage **7.45**
Kleinst UKW-Einbau-Super 62 W m. Rö. EC 92, 2 × EF 94, 2 × RL 205 **52.50**
UKW-Mischteil, Drehko-Abst. m. Rö. ECC 85 **14.85**
UKW-BAUSTEIN, L-Abst., 3 Bandf., 11 Krs. **19.95**
hierzu **Rö. ECC 85 3.75** oder **UCC 85 4.25**



STRAHLUNGS-MESSGERÄT GEIGER-MÜLLER-ZÄHLER
Meßber. = 0,5 mr/h, 0–50 mr/h, kompl. m. Ledert., Tragr., Ohrhörer, 3 St. DEAC-Batt. **156.—**

TELEFUNKEN-CONVERTER, anschlußfertig f. d. 2. u. alle weiteren Progr. fr. Lpr. 185.– **nur 119.50**

TELEFUNKEN UHF-Heimantenne f. d. 2. u. alle weiteren Progr. Sonderausführung als Fernsehleuchte fr. Lpr. 49.50 **nur 36.—**
ZEILENFREI durch TELEFUNKEN-TELEKLAR nur 14.50

FABRIKNEUE AEG-MOTOREN
Gleichstr.-Flansch, 220 V, 100 W, 2400 U **19.—**
EINPHASEN-Wechselstr.-Motor, 220 V, 125 W, 1 320 U, 50 Hz **45.—**
STÄNDER-MOTOR, 105/115 V, 210 W, 1 740 U, 60 Hz, mit Fliehkraftschalter, erforderlicher Anlaßkondensator 100 mF **49.—**
FLANSCH, 220 V, 180 W, 1 450 U, 50 Hz **49.—**
DREHSTROM-STÄNDER-MOTOR, 220/380 V, 90 W, 1 360 U, 50 Hz **75.—**

Mindestauftragswert DM 10.–. Vers. p. Nachn. und Vers.-Spes. Fordern Sie Liste T 28.

TEKA 8452 HIRSCHAU/Opf., Abt. F 13

---

high fidelity ELEKTRONIK high fidelity ELEKTROAKUSTIK high fidelity

Interphone VERTRIEB GMBH

2 Hamburg 36, Große Bleichen 31, Telefon 350554

Generalvertrieb für Deutschland
Audio-Dynamics-Pick-Up · Duode-Breitband-Lautsprecher · Kelly-Hochton-Lautsprecher · Lenco-Hi-Fi-Plattenspieler
Interphone liefert nur über den Fachhandel

high fidelity ELEKTROAKUSTIK high fidelity ELEKTRONIK high fidelity

TELO

GEMEINSCHAFTS-ANTENNENANLAGEN

für alle Programme überzeugen durch:

- Klare Linienführung
- Formschönheit der Bauteile
- Hohe Leistung
- Stabilität
- Preiswürdigkeit

Wir projektieren für Sie

Darum:

Fordern Sie Druckschriften

Schicken Sie Ihre Planungsunterlagen

ANTENNENFABRIK
2351 - Trappenkamp

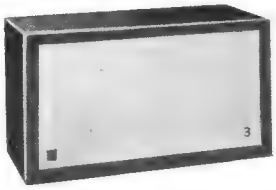
Erstmalig in Deutschland . . .

die weltbekannten

Acoustic Research, Inc.-Hi-Fi-Lautsprecher

USA-Patent Nr. 2775309

AR - 2
AR - 2 a
AR - 3



erstklassige Baßwiedergabe

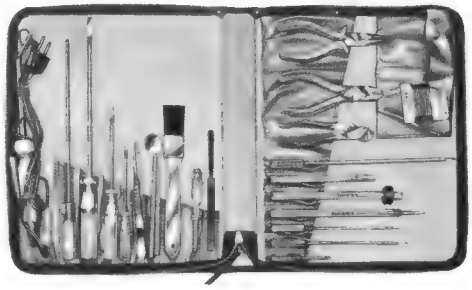
geringste Verzerrung

Importeur: **FUNKHAUS EVERTZ & CO.**

Ihr Hi-Fi-Spezialist

Düsseldorf, Berliner Allee 55, Telefon: Sammel-Nr. 80346

BERNSTEIN – Spezialwerkzeuge



für die Rundfunk-, Fernseh- und Fernmeldetechnik, Werkzeugtaschen, Fernseh-Service-Koffer, Radio- und Fernseh-Trimmer-Bestecke.

BERNSTEIN – Werkzeugfabrik Steinrücke KG

Remscheid-Lennep, Telefon 62032

TEKA - SONDERANGEBOT

2-TR.-TASCHEN-EMPFÄNGER m. Ant., Ohrhörer, Batt., Plastikt., Lautspr., komplett **nur 29.50**
6-TR.-SIEMENS-Taschensuper (M–L) **nur 69.50**
9-TR.-SIEMENS-Koffersuper (U–M–L) **nur 149.50**
9-TR.-PHILIPS-Nicolette-Koffer (U–M–L), mit Tasche **nur 159.50**
9-TR.-Kofferempfänger GRAETZ-Daisy (U–M–L), 14 Krs. **nur 174.50**
8-TR.-AKKORD-Motorette (U–M) **nur 179.50**
Autohalterung 9.95
9-TR.-UKW-Koffer METZ (U–K–M–L) **nur 239.50**
Autohalterung 29.50
PHILIPS-Tonbandgerät RK 30 nur 339.—
PHILIPS-Stereo-Tonb.-Gerät RK 35 nur 397.50
Gema-Einwilligung v. Erwerber einzuholen!
PHILIPS-Pl.-Chassis SC 20, 4tourg., Saphir **49.50**
PHILIPS-Phonokoffer SK 20 nur 69.50
PHILIPS-Stereo-10-Plattenwechsler nur 78.50
Plattenwechsler-Koffer m. Philips 1007 nur 109.—
Verst.-Phonokoffer, 4tour., Duplo-Saphir, mit eingeb. Lautspr. **nur 119.50**

Verl. Sie ausf. Angebote. Vers. p. Nachnahme + Vers.-Spes. Teilz. b. 12 Mte. Berufs- u. Altersangabe.

TEKA 8452 HIRSCHAU/Opf., Abt. F 13

BALÜ-ELEKTRONIK bietet preiswert an:

Flachlautsprecher AD 3721, m. vorgebauten Ferroxdure-Magnet, 3–4 Watt, ⌀ 167 mm, 12 000 Gauß, 5 Ω, Tiefe 53 mm, sehr gut geeignet für Schallzeilen sowie Autolautsprecher DM 6.85
Grundig-Kondensator-Mikrofon GKM 17, mit Sockel, Kabel und Stecker, originalverpackt DM 17.50
AKG, Dyn.-Mikrofon D 7, mit Kabel und Normstecker, originalverpackt DM 24.80
HAMMOND-Hallsystem Typ F, Eingangsimpedanz 8 Ω, Ausgangsimpedanz 2 250 Ω, Eingangswiderstand 1,4 Ω, Ausgangswiderstand 180 Ω, Nachhallzeit bei 300 Hz 2,0 sec DM 49.50
Grundig-Nachhallverstärker HV 1, mit eingebautem Netzteil, passend zum Hammond-System DM 59.50
Lötpistole, 100 Watt, erstes Markenfabrikat, mit eingebauter Arbeitspunktbeleuchtung DM 29.50
Grundig-Universal-Einbau-Tuner, mit Einbauanweisung und Zubehör DM 79.50
Grundig-Converter UC 1, in sec. das II. und III. Programm DM 99.50
Grundig-Lautsprecher-Gehäuse, mit Oval-Lautsprecher, 5 Ω, passend für Grundig-Micro-Boy, elegante Form, fr. Listenpreis 39.— DM DM 12.95
ELAC Hi-Fi-Studio-Plattenspieler 210 Stereo, mit Gußteller und elektromagnetischem System STS 210, 4pol. Motor, hervorragende Klangwiedergabe DM 108.50
Der bewährte ELAC - Platten - 10er - Plattenwechsler PW 16 Stereo-Duplo Saphir, 4 Geschwindigkeiten, freitragende Stapelachse, autom. Endabsch., m. kleinen Farbfehlern DM 69.50
TK 20 A Vielfachmeßgerät, 1 000 Ω pro Volt, m. eingeb. Ohmmeter bis 200 kΩ, Gleich- und Wechselspannung 15 V, 150 V, 1 000 V, Gleichstrom 150 mA, m. Prüfschnüre u. Batterie DM 24.80
Luxus-Mirastar-Einbaukoffer, Farbe beige, resedagrün mit Kunstlederbezug, Tragegriffe, Schallaustritt, Montagenplatte, auch als Röhrensortiment-Koffer verwendbar. Größe: 425×340×170 mm DM 16.50

BALÜ-ELEKTRONIK Hamburg 22

Lübecker Str. 134, Ecke Wartenau, U-Bahn-Station Parkgelegenheit, Tel. 25 64 10

Versand erfolgt per Nachnahme

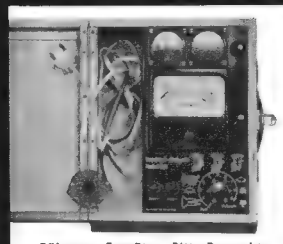
Gute Qualität zu günstigen Preisen

- Verbindungskabel für Tonbandgeräte (Mono-Stereo)
- Verbindungskabel für Lautsprecher
- Mikrofonverlängerungen (Länge nach Bestellung)
- Kabelübertrager für höchste Ansprüche
- Lautsprechersäulen
- Zweitlautsprecher
- Batterie-Verbindungskabel für Kofferradio im Auto sowie alle Sonderanfertigungen von Kabelverbindungen.

RADIO - STOLTE

Elektrotechnische Fabrik Heilbronn-Sonth.
Horkheimerstraße 18

Bildröhren-Meßgerät W 21



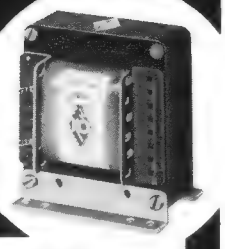
Zum Nachmessen von Bildröhren auf Heizfadenfehler einschl. Wendelschluß, hochohmigen Isolationsfehlern zwischen den Elektroden, Sperrspannung, Verschleiß, Vakuumprüfung usw. Nur ein Drehschalter wie bei unseren Röhrenmeßgeräten. Bitte Prospekt anfordern!

Die Bedienungsanweisung mit Röhrendaten, Tabellen usw. ist gegen 40 Pf in Briefmarken erhältlich.

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

SPEZIALTRANSFORMATOREN

für Netzwandler
Hochspannung
Elektronik
Amateure
Modulation
Fernsehregelung
NF- u. Hi-Fi-Technik



Transistor-Transformatoren
Komplette DC-Wandler

INGENIEUR HANS KÖNEMANN
Rundfunkmechanikermeister · Hannover · Ubbenstr. 2

Grundig

Tonband-geräte 1962/63

Nur originalverpackte fabrikneue Geräte sowie sämtliches Zubehör. Gewerbliche Wiederverkäufer und Fachverbraucher erhalten absoluten Höchstrabatt bei frachtfreiem Expreßversand.
Es lohnt sich, sofort ausführliches Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK (TB)
Tonbandgeräte - Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803

SONDERANGEBOT
fabrikneuer Bauteile für WERKSTATT - LABOR - INDUSTRIE

Widerst. der Fabr. Rosenthal – Beischlag – Vitrohm
0,5 W % **5.50** ‰ **47.50** 1 W % **8.—** ‰ **72.50**
STYROFLEX-KONDENSATOREN
7 – 17 000 pF 1 000 – 5 000 pF 10 – 2 500 pF
125/375 V 250/750 V 500/1 500 V
% **9.50** ‰ **75.—**
MINIATUR-KONDENS., keram. Fabr. Rosenthal u. w., v. 1,5–6 800 pF, 500/1 500 V % **14.—**, ‰ **120.—**
SCHEIBEN-KONDENSATOREN
v. 1,8 – 4 700 pF, 500 V % **16.—** ‰ **130.—**
KUNSTSTOFFGESCH. PAPIER-KONDENSATOREN
Fabr. Wima, Hydra, Kunkel, MUF
5 nF – 0,22 µF 0,015 – 0,22 µF 4,7 nF – 0,22 µF
125/375 V 250/750 V 500/1 500 V
% **15.—** ‰ **130.—** % **15.—** ‰ **130.—** % **18.—** ‰ **160.—**
ERO-KONDENS. MINI TYP 70, 100 pF – 6 800 pF
% **9.—** ‰ **60.—**
KNOPF-POTI, m. Sch., 10 kΩ **10 St. 16.— % 140—**
Glimmstab-Isolatoren, 100/110 V Nennspannung
Anspr.-Strom 4 mA **10 St. —.60 % 4.50**
Gegent.-Treiber-Trafo, Ü = 1,3 : 1 f. gedr. Schaltung **10 St. 16.— % 140.—**
Gegent.-Ausg.-Trafo, Ü = 12 : 1 f. gedr. Schaltung **10 St. 16.— % 140.—**

	10 St.	% St.
RÖHRENFASSUNGEN		
PRESS-STOFF, Min. rund od. Flansch	**1.40**	**12.—**
Hartp. NOVAL m. Flansch	**1.60**	**14.—**
dito, gedr. Schaltung	**1.20**	**10.—**
Hartp. RIMLOK	**2.20**	**20.—**
Schaltdraht YV, 0,5 mm ⌀	% m	‰ m
farbig sortiert	**1.80**	**15.—**

Verl. Sie Aufst. d. vorrätigen Bauteile. Zwischenverk. vorbehalten. Auftr. nur ab DM 30.–. Vers. p. Nachnahme zuzügl. Spesen.

WERNER CONRAD 8452 HIRSCHAU/Opf., Abt. F 13

TECHNIK VERSAND
bietet an
Alle Erzeugnisse der Firma
JENNEN-ELEKTRONIK
zu sehr günstigen Preisen. Fordern Sie bitte Spezialangebot an.
TECHNIK-VERSAND, Bremen 17/b – Tel. 300413

RTM-REGELTRANSFORMATOREN
stufenlos regelbar, **universell** verwendbar

0-240 V	1,4 Amp.	DM 129.80
0-300 V	1,0 Amp.	DM 145.20

In formschönem Pult-Bakelitgehäuse m. Voltmesser, Signall., Sichg., Schalter u. Skala kurzfr. lieferbar. Prospekt – auch über andere Typen – anfordern.

ING. H. RIEDHAMMER
Baldham bei München Telefon 081 06-8307

Wie wird man Funkamateur?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Ferritstäbe: 130×10 mm ⌀ ..... DM –.95
140× 8 mm ⌀ ..... DM –.95
75×19×3 mm ⌀
flache Ausführung ..... DM –.75

KW-Drehkos, keram.-isoliert
25 pF ..... DM 1.90 75 pF ..... DM 2.40
50 pF ..... DM 2.10 100 pF ..... DM 2.60
Drehko 2×500 pF (mit Feintrieb 3:1)
65×50×35 mm ..... DM 1.90
Drehko 2×500/2×17 pF (mit Feintrieb 3:1)
65×50×45 mm ..... DM 1.90

Besonders preiswerte Transistoren:
NF-Transistor (TKD) ähnlich OC 70 .... DM 1.40
NF-Transistor (TKD) ähnlich OC 71 .... DM 1.70
HF-Transistor (TKD) ähnlich OC 44 .... DM 2.60
HF-Transistor (TKD) ähnlich OC 45 .... DM 2.60
Kleinleistungstransistor (TKD) ähnlich OC 72 ..... DM 2.60

TKD-Leistungs-Transistoren
(max. 10-V-Betriebsspannung)
6 Watt DM 3.20; 8 Watt DM 3.90; 12 Watt DM 4.20

SIEMENS-Transistoren:
NF-Transistor, ähnlich TF 65 ..... DM 2.90
NF-Transistor, ähnlich TF 75 ..... DM 2.90
NF-Transistor, ähnlich TF 77 ..... DM 2.90
Leistungstransistor 4 Watt, ähnlich TF 80 DM 2.90

VALVO-Transistoren:

OC 26	DM 9.40	OC 169	DM 3.60
OC 30	DM 9.20	OC 170	DM 4.40
OC 44	DM 4.20	OC 171 M	DM 5.50
OC 45	DM 4.20	OC 171 V	DM 5.70
OC 70	DM 2.60	AC 107	DM 4.50
OC 71	DM 2.60	AF 102	DM 9.20
OC 72	DM 3.60	AF 114	DM 5.90
OC 74	DM 4.20	AF 115	DM 5.50
OC 75	DM 3.30	AF 116	DM 4.20
OC 79	DM 4.20	AF 117	DM 3.90
OC 80	DM 4.20		

DRIFT-Transistor f. KW und 10,7 MHz, ZF (INTERMETALL)
AF 111, ähnlich OC 614/OC 170 ..... DM 4.80

Allzweck-Diode (TKD) ..... DM –.30

Silizium-Diode (SIEMENS)
BA 103 (6 V/200 mA) ..... DM –.90

Kleinlautsprecher für Transistorgeräte (8 Ohm)
0,1 W – 50 mm ⌀ ..... DM 4.90
0,3 W – 70 mm ⌀ ..... DM 5.90

Netzdrossel, 150 mA ..... DM 3.20

Styroflex-Kondensatoren
(250 V= Betriebsspannung) ..... je DM –.10
vorrätige Werte:
15 pF; 20 pF; 35 pF; 52 pF; 80 pF;
100 pF; 120 pF; 160 pF; 200 pF; 270 pF;
300 pF; 460 pF; 550 pF; 660 pF; 820 pF;
1000 pF; 1100 pF; 1500 pF; 1800 pF; 3000 pF;
3500 pF; 3900 pF; 5000 pF;

NV-Elko, 1000 MF 70/80 V (70×35 mm ⌀) DM 1.90

Elko (Alubecher, Schraubverschluß),
50+50+16 MF 350/385 V ..... DM 1.90
10 Stück DM 16.–

Flachtrimmer ..... je DM –.45
vorrätige Werte: 1, 3, 10, 50, 500 kΩ, 1 MΩ, 2 MΩ

Einstellregler ..... je DM –.45
vorrätige Werte: 75 Ω, 500 Ω, 2 kΩ, 5 kΩ, 2 MΩ

Heiztrafos: HT 4, 220/4 V – 2,2 Amp. .... DM 4.40
HT 6,3, 220/6,3 V – 2,0 Amp. ..... DM 4.40
HT 12,6, 220/12,6 V – 1 Amp. ..... DM 4.40

AEG-Spaltmotor (Restposten):
für Tonbandgeräte, Ventilatoren usw., 2500 UpM, 4 Watt Nennleistung, 4,5 mm Wellen-⌀, geräuschloser Lauf, für 220 V Wechselstrom .... DM 7.90

SIEMENS-SPALTMOTOR, (Restposten):
für Steuergeräte usw., 2800 UpM, – 0,4 Watt Nennleistung, 2 mm Wellen-⌀, geräuschloser Lauf, für 220 V Wechselstrom .....nur DM 5.40
P 2000-Fassung ..... DM –.20

Tastensatz: 3fach (f. Klangregister usw.)
1 × UM DM 1.40
6fach ..... 1 × UM DM 2.90

GRUNDIG-Kondensator-Mikrophon GKM 17
Kugel-Charakteristik, früh. Lpr. 32.– .. DM 19.–

UNIPERM-Motor Typ 12 V (Restposten)
verwendbar 4–12 V=, Leerlauf 100 mA, U/min pro Volt ca. 750 ..... nur DM 1.60

RESTPOSTEN Einbau-Voltmeter (Dreheisen)
150 Volt, 80 mm Flansch-⌀ ..... DM 8.50
250 Volt, 160 mm Flansch-⌀ ..... DM 12.50

Völkner
Radio- und Elektro-Handlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Str. 11, Fernruf 2 13 32, 2 95 01

EICO Neuheiten 1962

EICO

NF-Millivoltmeter Modell 255

Spannungsstabilisiertes Millivoltmeter 1 mV bis 300 V_{eff} in 12 Bereichen.
dB-Bereiche: -80 bis +52 dB
Frequenzgang: ± 0 dB von 10 Hz bis 600 kHz,
Spanngitterröhren.
Eingangsimpedanz: 10 MΩ/15 pF
Genauigkeit: ± 3 % SE
Betriebsfertig: DM 349.00
Bausatz: DM 279.00

EICO

NF-Millivoltmeter mit Breitbandverstärker Modell 250

Wie Modell 255 - Verwendung auch als Breitbandverstärker.
Frequenzgang: ± 0, -3 dB von 8 Hz bis 800 kHz, max. Verstärkung 60dB (1 mV Bereich)
Betriebsfertig: DM 369.00
Bausatz: DM 299.00

EICO

NF-Millivoltmeter mit Wattmeter Modell 260

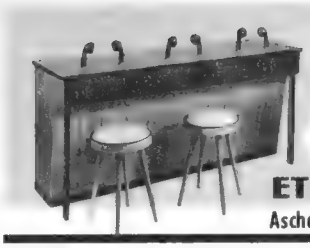
Kombiniertes stabilisiertes Volt-Watt-Meter mit 11 Spannungs- und 7 Wattbereichen.
Bereiche: 10 mV/1000 V_{eff}, 0,15 mW bis 150 W
Betriebsfertig: DM 369.00
Bausatz: DM 299.00

EICO

Netz-Batterie und Ladegerät Modell 1064

Unentbehrliches Netz-Batteriegerät für den Service.
Ausgangsspannung: 0-8, 0-16 V
Ausgangsstrom: 0-8 V 10 A, 0-16 V 6 A
Betriebsfertig: DM 349.00
Bausatz: DM 279.00

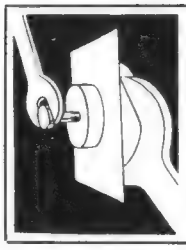
TEHAKA
Technische Handels-KG ALFRED DOLPP
Augsburg · Zeugplatz 9 · Telefon 17 44
Alleinvertrieb für die Bundesrepublik



ETONA Schallplattenbars IN ALLER WELT

Fordern Sie Farbprospekte über unsere neuen Modelle, sowie die bekannten, seit vielen Jahren bewährten Ausführungen

ETZEL-ATELIERS, ETONAPRODUKTION
Aschaffenburg · Postfach 795 · Telefon 22805



REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORD-LOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, DM 9.10 bis DM 49.–.

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von 2 VA bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Fernsteuerquarze

13,56 - 27,12 - 40,68 MHz in der internationalen Metall-Miniaturausführung HC-6/U zum Sonderpreis je DM 12.50.
Prospekte für Quarze aller Frequenzen sind frei.
Quarze vom Fachmann - Garantie für jedes Stück!
WUTTKE - QUARZE
Frankfurt/Main 10, Hainerweg 271, Telefon 622 68

Tonbandgeräte-Chassis in Qualitäts-Ausführg.

für 4,75 und 9,5 cm Bandgeschwindigkeit für Industrie und Bastler. Ferner liefere ich Spezial-Chassis in kleineren und größeren Stückzahlen nach Zeichnung oder Angaben für elektrische Impuls- und Zeichengeber in jeder Bandgeschwindigkeit für Netz u. Batteriebetrieb.

MAX MÜLLER 755 Rastatt, Postfach 292

Techniker in Übersee

Wir beschaffen für Sie
Bauelemente, Geräte, Informationen für Radio Fernsehen Phono Foto

telectro components gmbh-Bremen POB 1141

Der Tonbandkatalog

Bänder mit 3facher Laufzeit (18/1000 m). Unbespielte u. Musikbänder. Gratiskatalog anfordern.

J. KALTENBACH
München 2
Erzgießereistr. 18/7

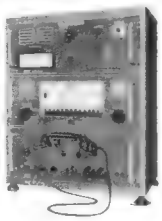
Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Fernsehgeräte 1961-62
Waschautomaten 1962
Kühlschränke 1962

Es lohnt sich für jeden Wiederverkäufer unsere Sonder-Angebote anzufordern.

TH. ESCH Radio-Großh. 4054 Lobberich



Grenzwellen-Funktelefone 80 W

SE 535 neu, günstig abzugeben, quarzgesteuert
Sender, Empfänger und Testfrequenzen 1,5-4 MHz
200 bis 545 m
750 bis 1500 m

PRÜFHOF
8261 Unterneukirchen/Obb.

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN / Jller

Gerhard Knupe

Export-Import
Dortmund
Westfalendamm 229
kauft laufend **Restposten**
Rundfunk-, Fernseh-, Nachrichtengeräte, Bauteile

SONDERANGEBOT!

Ein völlig neues Erlebnis bieten Ihnen bespielte Stereo-Tonbänder!
Zu stark ermäßigten Preisen!
Bitte fordern Sie gleich Titelliste Nr. 12 mit den Preisen an.

HANS WOLFF, Berlin-Wilmersdorf
Binger Straße 31

Gedruckte Schaltungen

fertigt an
G. Glasse
Ätz. und Damaszierere
Solingen W.,
Weyerstr. 266
Ruf 29 26 56

Tonbandgeräte und Tonbänder

liefern wir preisgünstig. Bitte mehrfarbige Prospekte anfordern.

Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Rowenta

Feuerzeuge

(Nur für Wiederverkäufer und gegen Nachnahme)

Lager- und Rabattliste anfordern!

R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstr. 75

AMERIKANISCHE STECKERTYPEN ab Lager

PJ 054	PJ 055	PJ 068
JJ 026	JJ 033	JJ 034
JJ 133	JJ 134	SO 239
M 359	PL 258	PL 259
U77/U	U79/U	

u. andere Typen nach Versorgungsnummern.
ELOMEX Prien a. Chiemsee
Seestraße 6

Fordern Sie unsere neuen **Sonderlisten** an über
Röhren Transistoren Meßgeräte Schwingquarze KW-Teile

Radio FERN ELEKTRONIK
ESSEN, Kettwiger Str. 56

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Ingenieur Wolfg. Brunner
Kelkheim/Taunus
Im Herrenwald 25

sucht laufend Röhren und Halbleiter aller Art bei schnellster Erledigung und bittet um Ihr Angebot.

Gelegenheitsposten Elektronenröhren und Transistoren kauft laufend:

THIEL-ELEKTRONIK
München 15
Lindwurmstraße 1/1
Telefon 593141

Schaltungen

Fernsehen, Rundfunk, Tonband. Eilversand.

Ingenieur Heinz Lange
Berlin-Charlottenbg. 1
Otto-Suhr-Allee 59

Gleichrichtersäulen und Transformatoren in jeder Größe, für jeden Verwendungszweck: Netzgeräte, Batterieladung, Steuerung

MAIER
EISLINGEN/FILS

Verkaufe:
Silizium-Fotoelemente 20 x 10 x 5 mm, hohe Lichtausbeute, Leerlaufspannung 0,52 V, bei 20 Ohm Außenwiderstand 0,4 V/20 mA
Preis: 8.20 DM

Fietze-Elektronik
Mannheim
Stresemannstr. 4

Akustika

Transistor-Fahrzeugverstärker
15 bis 30 Watt

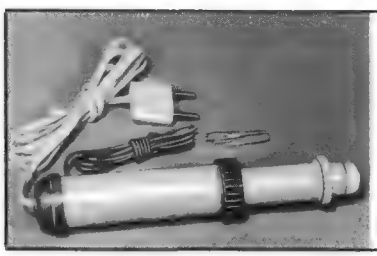
6 V, 15 W	DM 385.– br.
12 V, 15 W	DM 358.– br
12 V, 30 W	DM 445.– br.
24 V, 25 W	DM 425.– br.

HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

Große Radio- und Fernsehwerkstatt

im Raum Offenbach/Frankfurt/Main übernimmt noch Reparaturen von Fernseh-, Radio- und Koffergeräten sowie Verstärkern und Tonbandgeräten. Meßgeräte vorhanden, evtl. auch Vertragswerkstatt.

Angebote unter Nr. 9058 H



Chrom-Fix der Apparat zum Metallisieren!
Auch Sie können nunmehr selbst:
verchromen, verkupfern, vernickeln, versilbern, vergolden, kadmieren usw., und zwar ohne klassisches Bad. Der Apparat funktioniert durch Electrolyse. Arbeitet sauber und einfach – macht Altes neu.
Bitte unverbindlich Prospekte anfordern!
HIPO-KG, Hamburg 6, Karolinenstraße 3

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.80	PC 88	4.90	PL 83	2.45
ECH 81	2.45	PCC 88	4.50	PY 81	2.75
EL 34	6.90	PCL 81	3.30	PY 82	2.80
EY 86	3.75	PL 36	5.—	PY 83	2.85
PC 86	4.70	PL 81	3.50	PY 88	3.95

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme
Heinze, Coburg, Fach 507

KSL Regel-Trenn-Transformatoren

für Werkstatt und Kundendienst

Einbautransformator für den Prüftisch
RG 4E: netto DM 78.-
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekund.: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar mit festverlötetem Schalter, Kometschild und Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung Gr.: 135 x 125 x 150 mm

Die Transformatoren schalten b. Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes

In tragbarem Stahlgehäuse mit Voltmeter, Glimmlampe und Sicherung

RG 4: netto DM 113.-
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar

RG 3: netto DM 138.-
Leistung: 300 VA
Primär: 110/125/150/220/240 V an d. Frontplatte umschaltbar
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rhein — Bruchwiesenstraße 23–25
Telefon 67573/67446

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

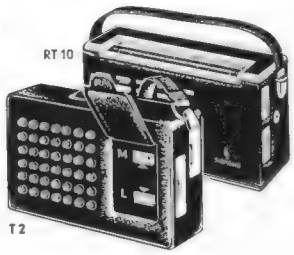
Abteilung Versand
84 REGENSBURG 7
Greflingerstraße 5,
Telefon (0941) 71 58/59

Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze

liefert schnell, zuverlässig und preiswert:

SIEMENS

Siemens-Taschensuper ein Geschenk, das Freude macht



Siemens-UKW-Taschensuper RT 10 in 4 verschiedenen Farben · UKW, Mittel- und Langwelle
8 Transistoren · eingebaute Antennen für alle Bereiche
Netto DM 129.50

Siemens-Taschensuper T 2 in 4 verschiedenen Farben
Mittel- und Langwelle
6 Transistoren · eingebaute »Siferrit«-Antenne
Netto DM 69.50

Siemens-Taschensuper - Musik zum Mitnehmen

Volks-Geigerzähler DM 148.50

Fordern Sie Listen und Kataloge an um unser Angebot kennenzulernen

---

Wir suchen
Restposten, Lagerbestände
Fernseh-, Rundfunk-, Tonband- und Elektrogeräte.
Angebote unter Nr. 9062 M an den Franzis-Verlag

Sonderangebot

Drehspul-Einbauinstrumente 50 µA Endausschlag völlig neu aus Industrie-Export-Restposten, $R_i = 800\ \Omega$, Nullpunktkorrektur, rechteckig 77 × 70 mm, Einbautiefe 28 mm, Skalenlänge 50 mm mit 15 Skalenstrichen, leicht einzustellen auch auf Nullpunkt Mitte 25-0-25 µA nur 19.85 DM;
25-Watt-Getriebemotore für Drehantennen, 3U/min, völlig wetterfest, Gew. 2 kg, Getriebe 3000:1, Drehmoment 0,75 mkg, Vor- und Rückwärtslauf, 24 V = Gußgehäuse 14 × 10 × 11 cm, 54.75 DM; Nachnahmeversand. Liste über weitere Angebote frei.
R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte,
Berlin-Rudow, Neuhoferstraße 24, Telefon 60 84 79

Potentiometer
Einstellregler
Kleindrehkondensatoren
Trimmer

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
(14b) Gosheim/Württ. - Postfach 38

Schallplattenschneidgeräte

NEU — 4 Geschw. Mikrorille, enge, normal, verkauft — NEU

Richard Kohl, Berlin-Schöneberg
Eisenacher Straße 60/61 Telefon 71 67 44

Metall, Elektro, Holz, Bau
TAGES-KURSE
Volksschüler in 22 Wochen
Techniker u. Werkmeister
anerk. Zeugnis u. Diplom
TEWIFA - 7768 Stockach

Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstbücher
Nachweisblocks

Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
sämtliche Geschäftsdrucksachen
Bitte Preise anfordern

„Drüvela" DRWZ Gelsenkirchen

Vertragswerkstatt

für Rundfunk- und Fernseh-Reparaturen sowie Antennenbau in Frankfurt, sucht neuen Wirkungskreis.

Erbitte Angebot unter Nummer 9056 F an den Franzis-Verlag

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
Konstanz Postfach 1952

Rdfk.-Tonb.-Fernseh-Fachgeschäft

In bayerischer Großstadt besonderer Umstände wegen

abzugeben

Sehr modern eingerichtet; im Stadtzentrum gelegen; große Schaufensterfront; großer Ladenraum; mehrere Nebenräume für Büro und Werkstatt sowie großer Lagerraum.

Fachpersonal kann evtl. übernommen werden.

Abstand (einschl. Einrichtung): DM 40000.–
Warenlagerübernahme: ca. DM 30000.–

Kapitalnachweis erbeten.

Zuschriften erbeten unter Nr. 9077 E an den Franzis Verlag

VERTRETUNG GESUCHT!

Wir suchen: Alleinvertretung für die Bundesrepublik oder den Raum Hessen und Niedersachsen auf dem Spezialsektor elektronischer Geräte und Bauelemente.

Wir bieten: Vertriebsunternehmen mit eingearbeitetem Mitarbeiter- und Vertreterstab, die über erforderliche Fachkenntnisse verfügen und bei der Industrie, Handel und sonstigen Bedarfsträgern bestens eingeführt sind.

Repräsentative Ausstellungsräume sowie ausreichende Büro- und Lagerräume für die Einrichtung eines Auslieferungslagers sind vorhanden.

Zuschriften unter Nr. 9080 H erbeten

Wir suchen ab sofort einen tüchtigen, vielseitigen

RUNDFUNK-MECHANIKER

für unser Versuchslabor (Richtung Magnet- und Halbleitertechnik). Die Tätigkeit ist interessant und abwechslungsreich. Sie bietet strebsamen jungen Kräften gute Aufstiegschancen.

Über Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften usw. freuen wir uns.

Bewerbung unter Nr. 9081 K

Graetz RADIO-FERNSEHEN

TONBANDGERÄTE

sucht zum baldmöglichen Eintritt

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für interessante Aufgaben im Prüffeld und in der Bauteilefertigung.

Wir bieten reelle Verdienstmöglichkeiten, soziale Leistungen und Einrichtungen und bei Bewährung echte Aufstiegschancen.

Wir erwarten gute Grundkenntnisse in der Hoch- und Niederfrequenztechnik und die Bereitschaft, sich in eine große Betriebsgemeinschaft einzufügen.

Für ledige bzw. alleinstehende Bewerber können sofort möblierte Zimmer zur Verfügung gestellt werden.

Bei verheirateten Bewerbern Wohnungsgestellung nach Vereinbarung.

Schriftliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild und evtl. Zeugnisabschriften erbittet

GRAETZ KG
Bochum-Riemke, Einstellbüro

Wir sind ein mittleres Industrie-Unternehmen, das sich u. a. mit der friedlichen Anwendung der Kernstrahlung befaßt und in diesem Bereich

hochwertige Strahlungsmeßgeräte

für Meßaufgaben in Industrie und Wissenschaft sowie für Luft- und Wasserüberwachung fertigt.

Für den weiteren Ausbau unseres Produktions- und Prüffeldsektors suchen wir zum baldmöglichen Eintritt noch einige

RUNDFUNKMECHANIKER

mit abgeschlossener Berufsausbildung.

Wir bieten Ihnen:

Ausweitung Ihrer fachlichen Kenntnisse durch Mitarbeit auf dem interessanten Gebiet der elektronischen Geräte- und Steuerungstechnik in modernen Arbeitsräumen bei angenehmem Betriebsklima,

gute Bezahlung mit Fahrtkostenvergütung, gute Verpflegung in Werksküche und Kantine während der 5-Tage-Woche,

betriebliche Zusatzrente im Alter oder bei Betriebsunfall und sonstige mannigfaltige Sozialleistungen, wie Erholungsverschickung für Erwachsene mit Ehefrau, Kindererholungsstätten im Sommer und im Winter, usw.

Wenden Sie sich bitte an unser Personalbüro. Um Ihnen die Kontaktaufnahme leichtzumachen, genügt zunächst ein kurzes Anschreiben, das Ihre Qualifikation erkennen läßt. Wir werden Sie dann gegen Auslagenvergütung zu einer unverbindlichen Besprechung und Besichtigung des Arbeitsplatzes einladen.

FRIESEKE & HOEPFNER GmbH · Erlangen-Bruck

Kernphysikalische Meßgeräte · Präzisionsmaschinen und Hydraulik

---

SABA sucht

Werkstattleiter

Rundfunk-, Fernsehtechniker, möglichst mit Meisterprüfung, für die Verkaufsfiliale Saarbrücken

Ferner **Rundfunk- und Fernsehkonstrukteure**

Entwicklungs-Ingenieure

für Fernsehlabor

und Rundfunkmechaniker

für unser Werk in Villingen/Schwarzwald

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und unter Bekanntgabe der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins bitten wir an die SABA-Personalverwaltung 2, 773 Villingen/Schwarzwald, zu richten

---

WIR SUCHEN

INGENIEURE der Hochfrequenztechnik

mit Interesse für

publizistische Tätigkeit

Es erwartet Sie ein selbständiger Aufgabenbereich. Wir geben aber auch jüngeren Herren die Gelegenheit zur Einarbeitung.

Ihre Bewerbung wollen Sie bitte richten an die Personalabteilung

ROHDE & SCHWARZ

München 8, Mühldorfstraße 15
Telefon 449961

BLAUPUNKT

Für unsere

Werkvertretung in Straßburg

suchen wir einen tüchtigen

Rundfunk- und Fernseh-Techniker

Französische Sprachkenntnisse sind erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Bewerbungen bitten wir mit den üblichen Unterlagen und unter Angabe der Gehaltswünsche einzureichen an

Super-Radio Emile Gablet
Straßbourg/France
3-5 Rue du Travail

PHILIPS

Wir suchen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit Reparaturpraxis

für unsere Service-Werkstätten in
Hamburg, Bremen, Hannover, München, Stuttgart und Saarbrücken.

Wir bieten:
Aufstiegsmöglichkeit, 5-Tage-Woche, leistungsgerechte Bezahlung, zusätzliche Altersversorgung durch betriebliche Pensionskasse.
Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an die

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personalabteilung 2 HAMBURG 1
POSTFACH 1093 Mönckebergstraße 7

KLEMT

Für Entwicklung und Bau von elektronischen Meß- u. Prüfgeräten suchen wir

HF-Ingenieur oder HF-Techniker

zum frühesten Eintritt

Bei der Zimmerbeschaffung sind wir behilflich.

Arthur Klemt Olching bei München
Roggensteiner Straße 5

Wanted for Kuwait

Radio & TV-Technician

Essential Qualifications:
Good experience in TV-servicing, Fluency in the English language. Good references, good health
Desirable Qualifications:
Driving licence, unmarried status.
Application to No. 9068 T, Franzis-Verlag

BRAUN

sucht für seine Kundendienststelle in Kronberg/Ts.

Rundfunkmechaniker

für Reparaturarbeiten an Rundfunk- u. Phonogeräten, 5-Tage-Woche mit 42½ Stunden Arbeitszeit Werkskantine

Nach Einarbeitung und Bewährung werden wir bei der Wohnungsbeschaffung behilflich sein.

Bitte Kurzbewerbung, eine Seite DIN A 4, handgeschrieben, mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild, Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin.

BRAUN Aktiengesellschaft - PS
Frankfurt (M), Postfach 6165

Hervorragend bezahlter Spezialist werden, während der Weiterbildung gut verdienen, können Sie, wenn Sie einer der

jungen Rundfunkmechaniker

mit guten Grundkenntnissen sind, die wir suchen.

Fertigungskontrolle,
Labor- und Schaltarbeiten,
Messungen und Meßgerätebau,
Bau modernster Transistor-Tonbandgeräte
sind die vielseitigen Gebiete.

Nicht die vorhandenen Kenntnisse allein sind entscheidend, sondern der Wille zur Weiterbildung.

Ihre Bewerbung mit kurzgefaßtem Lebenslauf erbitten wir an

BUTOBA

Personalabteilung der Schwarzwälder Uhrwerke-Fabrik BURGER KG, Schonach/Schwarzwald

WEGA

Für die Laboratorien in unserem Werk in Fellbach bei Stuttgart suchen wir qualifizierte

INGENIEURE und **TECHNIKER**

mit nachweisbarer Erfahrung in der Entwicklung von Meßgeräten oder Rundfunk- und Fernsehgeräten.

Wir bieten eine interessante und ausbaufähige Tätigkeit und bei Eignung einen weitgehend selbständigen Aufgabenbereich in guteingerichteten Labors. Jüngeren Bewerbern geben wir Gelegenheit zur Einarbeitung.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir gern behilflich.

Bewerbungen mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften an

WEGA-RADIO · Fellbach bei Stuttgart
Postfach 390, Telefon 581651

ELECTRONIC ENGINEERS (HTL)

and

TECHNICIANS

to be trained for the maintenance of

RADAR and FLIGHT SIMULATORS

We offer:

- Employment with the German Subsidiary of a leading Canadian Electronics Company.
- Interesting work on advanced Radar and Flight Simulators in Germany.
- Experience on Advanced Analogue Computers.
- A 10-months' Training Course.
- Salaries according to ability.

We require:

- A sound knowledge of Electronics.
- Command of the English Language.
- Willingness to locate anywhere in Germany.

Please write, stating age, marital status, experience, and earliest starting date to:

c.a.e. ELECTRONICS GmbH.
BAD GODESBERG
Heerstraße 58

Jüngere Diplom-Ingenieure oder Diplom-Physiker der Fachrichtung Hochfrequenz-Technik

finden bei uns eine aufbaufähige und gutdotierte Position. Wir legen Wert auf ideenreiche Mitarbeiter, denen wir interessante und anspruchsvolle Entwicklungsaufgaben in der UKW-Stereo-Technik anvertrauen wollen. Unser Export nach den USA verlangt Kräfte, die über das übliche Schema hinaus denken können.

Wir erbitten Ihr Angebot mit den erforderlichen Unterlagen.

GÖRLER

Julius Karl Görler
Erzeugnisbereich Hochfrequenzbauteile
Werk Mannheim
Mannheim-Rheinau, Bruchsaler Straße 125
Telefon 88119

Wir suchen

Elektronik-Ingenieure oder Physiker

für nebenberufliche Tätigkeit

in Form von Übersetzungen aus dem Englischen oder Französischen ins Deutsche von Datenblättern über Halbleiter, Elektronenröhren, Meßgeräten – wie Oszillographen –, Mikrowellenprodukte, Mikrominiaturbauteile, Relais, usw.

Vertretung für Deutschland von MOTOROLA Semiconductor Products Inc., WESTINGHOUSE Electric Corp.

NEUMULLER & CO. GMBH
8 München 13, Schraudolphstraße 2a

BEYER

Für unser modern eingerichtetes Betriebslabor suchen wir zum baldigen Eintritt einen

INGENIEUR

(TH, HTL oder ähnliche Ausbildung)

für die Trafoentwicklung

Kenntnisse auf dem Gebiet der NF-Transformatoren-Entwicklung sowie allgemeine Kenntnisse der NF-Verstärkertechnik werden gewünscht.
Wir bieten angenehme Dauerstellung, Mithilfe bei der Wohnraumbeschaffung und Betriebskantine.
Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf erbeten an

EUGEN BEYER, ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
71 Heilbronn am Neckar, Theresienstraße 8, Postfach 170

Honeywell

GMBH

Aeronautik

bietet Ihnen HEUTE schon einen dauerhaften, zukunftsreichen Arbeitsplatz in einem der bedeutendsten Industriezweige von MORGEN.

Wir suchen für unser neuerbautes Werk bei Frankfurt am Main:

1. Ingenieure, techn. Physiker und Mathematiker

für unsere Abteilung Forschung und Entwicklung.

Arbeitsgebiete: Elektronik, elektrische Regeltechnik, analoge und digitale Datenverarbeitung, Systemanalyse und -Integration, Flugüberwachungsgeräte, Flugzeug-, Flugkörper- und Raumfahrtsystem.

2. Konstrukteure, Hilfskonstrukteure und techn. Zeichner oder Zeichnerinnen

mit mehrjährigen Erfahrungen in der Konstruktion elektronischer Geräte und auf dem Gebiet der Feinwerktechnik.

Kennwort für Pos. 1–2: AE – ENG

3. Fertigungsingenieure

Sachgebiet: Selbständige Aufgaben auf dem Gebiet der Fertigung elektronischer Regelgeräte:

Ausarbeitung und Verbesserung von Montagevorschriften, Einführung neuer Verarbeitungstechniken, wie elektrisches Schweißen kleinster Bauelemente und Kunstharzvergießen, sowie Einrichten der dazugehörigen Arbeitsplätze mit Auswahl und Beschaffung der notwendigen Betriebsmittel.

4. Prüffeldingenieure

Sachgebiet: Selbständige Arbeit in der Fertigungsprüfung von elektronischen Regelanlagen an Flugzeugsimulatoren. Die Prüfungen werden unter Anleitung des Prüffeldingenieurs von den Prüffeldtechnikern durchgeführt. Das Aufgabengebiet der Ingenieure umfaßt in erster Linie Hilfe bei der Fehlersuche, Arbeitsplanung, Änderung sowie Verbesserung der Simulatoren. In den zu prüfenden Geräten kommen u. a. folgende Halbleiterschaltungen zur Anwendung: Verstärker, Demulatoren, Gleichrichter, Summatoren, Inverter, Begrenzer und Triggerschaltungen.

Kennwort für Pos. 3–4: AE – PE

5. Ingenieure der Feinwerktechnik

Ausbildung als Ingenieur der Feinwerktechnik. Berufserfahrung in der Oberflächenbehandlung von metallischen Werkstoffen, sowohl galvanische Behandlung als auch Lackiererei. Erfahrung in der Anwendung von Tränklacken und Epoxydharzen.

6. Elektro-Ingenieure

Als Fertigungsingenieure mit selbständigen Aufgaben auf dem Gebiet der Kreiselfertigung.

Kennwort für Pos. 5–6: AE – GYRO

7. Statistiker

Datenerfassung und -auswertung, Erarbeitung von Qualitätsmerkmalen im Rahmen der statistischen Qualitätskontrolle. Ingenieure mit nachweisbaren Erfahrungen auf diesem Gebiet finden eine interessante Tätigkeit im Rahmen unserer vielseitigen elektronischen Aufgaben.

Kennwort für Pos. 7: AE – QC

Wir bieten: Gute Bezahlung und Aufstiegsmöglichkeiten, 5-Tage-Woche, geregelte Arbeitszeit, betriebliche Lebensversicherung, verbilligten Mittagstisch, Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung. Eigene Omnibusverbindung zum Werk von Frankfurt und Hanau.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sowie Lichtbild erbeten an:

HONEYWELL GMBH **Personalabteilung Aeronautik, 6451 Dörnigheim/M., über Hanau 1, Honeywellstraße, Postfach 81**

Beim Wasser- und Schiffahrtsamt Cuxhaven ist die Stelle eines

Radaringenieurs

(Verg.-Gr. BAT IVb) zu besetzen.

Bedingungen: Abgeschlossenes Fachschulstudium. Kenntnisse und möglichst Erfahrungen auf den Gebieten Hoch- und Höchstfrequenztechnik, Impulstechnik und Fernwirktechnik.

Aufgabengebiet: Technischer Aufbau und spätere Leitung einer Radarzentrale für die Sicherung der Schiffahrt an der Elbe mit angeschlossenen Radarstationen, Radarbildübertrag. u. Fernschaltung.

Der dienstliche Wohnsitz für die zu besetzende Stelle ist Brunsbüttelkoog/Holstein.

Bewerbungen sind mit Unterlagen (handgeschriebener Lebenslauf, ausführliche Übersicht über den Bildungs- und beruflichen Werdegang, beglaubigte Zeugnisabschr. mit Lichtbild) zu richten an:

Wasser- und Schiffahrtsamt Cuxhaven
219 Cuxhaven, Deichstraße 12

Fernseh- und Radiotechniker

mit allen Reparaturen und technischen Arbeiten im Innen- und Außendienst vertraut, in sehr gute Dauerstellung gesucht.

Bewerbungen mit kurzem Lebenslauf erbeten.

RADIO-PRUY

Nürnberg, Königstr. 58, Tel. 20 30 31 u. 20 30 32
Ältestes und größtes Fachgeschäft

Wollen Sie ins Allgäu?

Wir suchen ab Juli oder später für unsere Rundfunk- und Fernsehwerkstätte

Fernsehtechniker

möglichst mit Führerschein Klasse 3. Zimmer kann besorgt werden. Angebote mit Gehaltswünschen an Firma Robert Schaller, Kempten Allgäu, Gerberstraße

---

Fernsehtechniker

perfekt und zuverlässig für chancenreiche **Dauerstellung** in alteingesessenem Stuttgarter Betrieb gesucht.

Ausführliche Angebote mit Gehaltsansprüchen usw. erbeten unter 9059 J

Lebensexistenz

Fernseh- und Radiofachmann, mit guten Umgangsformen für Geschäft und Werkstatt, gegen entsprechenden Lohn gesucht. Bei eventuellem Eigenkapital Beteiligung am Gewinn möglich, auch Geschäftsübernahme nicht ausgeschlossen.

3½-Zimmerwohnung mit Bad steht sofort zur Verfügung. Zuschriften unter Nr. 9055 E

Wir suchen tüchtigen

Radio- u. Fernsehtechniker

für Reparaturen und Service auf selbständigem Posten, in reizvolle Gegend.
Zeitgemäße Entlöhnung – Personalfürsorgekasse.
Wohnung kann zur Verfügung gestellt werden.

Zuschriften unter Nr. 9067 S erbeten

Führendes Fachgeschäft im Siegkreis sucht zum baldmöglich. Eintritt einen erfahrenen

Rundfunk- und FS-Meister

Geboten wird gutes Gehalt und Dauerstellung.

Bewerbungen unter Nr. 9061 L erbeten

Fernsehtechniker
Meister
Antennenbauer

für modernen Werkstattbetrieb München Süd-Ost laufend gesucht. Wohnmöglichkeiten.

Bewerbung unter Nr. 9069 W

Für unsere Kundendienstwerkstätte suchen wir zum baldmöglichsten Eintritt einen

perfekten Fernsehtechniker

möglichst mit Meisterprüfung, (nicht Bedingung) bei bester Bezahlung.
Gute Entwicklungsmöglichkeiten, Altersversorgung, Wohnungsbeschaffg. Bewerbg. mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnissen erbeten.

Allgäuer Elektro - Radiogroßhandel
Otto Fritzenschaft KG · Bad Waldsee

Existenz

Fernsehmechanikermeister ist Gelegenheit geboten, in zweitgrößter Stadt des Saargebietes eine moderne Fernsehspezialwerkstätte mit modernster Einrichtung zu übernehmen. Sehr günstige Verkaufslage, Übergabe kann gegebenenfalls finanziert werden. Interessenten schreiben unter Nummer 9060 K an den Franzis-Verlag

---

ER: Radio- und Fernsehtechniker

SIE: qualifizierte Schallplatten-verkäuferin

suchen passende Dauerstellung, möglichst mit Wohnung, im Einzel- od. Großhandel.
Angebote unter Nummer 9070 X

Radio-Fernsehtechniker

in ungekündigter Stellung, verh., sucht sich zu verändern. Reparaturarbeiten der Rundfunk- Fernsehbranche werden selbständ. ausgeführt. Raum Rheinland-Pfalz. Nach Möglichkeit m. Wohngelegenheit.

Angebot unter Nr. 9064 P erbeten

Rdfk.- und Fernsehtechnikermeister

29 Jahre, sucht Tätigkeit in der Radar- u. Impulstechnik, möglichst Raum Norddeutschland.

Angebote m. Gehaltsangabe unter Nr. 9057 G

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
München-Solln
Spindlerstraße 17

Rundfunkmechaniker-Meister

zur Zeit selbständig

Schlesier, 56 Jahre, Witwer, sucht neuen Wirkungskreis, möglichst Vertrauensstellung, Leiter eines Filialenbetriebes usw. auch Industrie angenehm. Firm im Verkauf, Geschäftsführung und Werkstatt.

Angebote unter Nr. 9063 N erbeten

Rundfunk- und Fernsehtechniker 20 Jahre

Ausbildung Ende September beendet
Schulbildung: Mit Einjährigem, Englisch-Kenntnisse, Fachschulreife, sucht ab Oktober passenden Wirkungskreis.

Angebote erb. unter Nr. 9065 Q an Franzis Verlag

Kundendienst- und Werkstattleiter

in ungekündigter Stellung, versiert in der Rundfunk- und Fernseh-Technik, 32 Jahre, sucht sich zu verändern (möglichst mit Wohnung).

Angebote unter Nr. 9066 R

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen (Ausland DM 2.–).

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Elektromeister für meine Abt. Elektro-Dienst gesucht. Radio – Vary, Bad Ems

Fernsehtechniker, 25 J., led., sucht gutbez. Stellg. in Schwed. Gute Erfahrg. in Service u. Laborarbeit. S. gute Zeugn. vorh. Z. Z. in ungekündigt. Stellung. Angeb. bitte u. Nr. 9073 A

Junger Radio- u. FS-Techniker, sucht zum 1. Okt. Stellg. i. In- od. Ausland. Engl. Sprachkenntn., Führerschein Kl. 3. Angebote m. Gehaltsangaben unter Nr. 9074 B erbeten.

Radio- und Fernsehtechniker, mittl. Reife, Führerschein Kl. III, 21 Jahre, verheiratet, sucht sich zu verändern. Raum Sauerland, Wohng. erwünscht. Angebote unt. Nr. 9075 C erbeten

19jähriger Kaufmannsgehilfe sucht Lehrstelle zur Umschulung als Rundfunkmechaniker. Zuschriften unter Angabe der Unterkunftsmöglichkeiten erbeten unter Nr. 9079 G

Radio- und Fernsehtechniker mit Erfahrung, als Werkstattleiter in angenehme selbständ. Dauerstellung sofort oder später gesucht. Bewerbungen an Radio Brandes, Bremerhaven, Hafenstr. 43

VERKAUFE

Tongenerat. Laeder LAG-55, neuw., DM 185.-. Rohwer, Lübeck, Lutherstr. 16

Verkaufe: Saba-TB-Chassis 75, 190 DM, Mikrof. Sennh. MD 21, 75 DM. AKG D 88 / Hi, 85 DM, D 19 B (neu) 85 DM. Zuschrift. unt. Nr. 9076 D

Verk. 2 PPP-Verst. 25 W i. Kleingeh. geg. Gebot. Schmid, (7) Feuerbach, Bubenhaldenstr. 45

Verkaufe Torn.-E. BERTA evtl. Tausch gegen Amat.-E. m. Bandspr. Angeb. unt. Nr. 9078 F

2 Lorenz-Sende-Empf. kpl. m. Netzt. SEF 7–80 R Frequ. v. 74,40 – 84,95 Mc. + 100 Ers. Quarze geg. Angeb., 1 Pintsch-RC-Tongen. v. 0,1 – 1 Mc = DM 200.-, 1 selekt. Pegelm. 3–300 kHz = DM 200.–, verkauft F. Prass, Düsseldorf - Nord, Aplerbeckerstr. 36

8-mm-Schmalfilmprojektor mit Tonkoppler, DM 250.–, 219 Cuxhaven, Postfach 515

10 m Handfunksprechgerät Walkie Talkie für DM 175.– (fabrikneu – Sendelizenz der Bundespost erforderlich). 219 Cuxhaven, Postfach 515

8-mm-Schmalfilme, Micky-Maus und andere, preisgünstig, 219 Cuxhaven, Postfach 515

Aut. Telefonzentr. S & H gebr. 1/9/1, 24 V, 500 DM, sowie Apparate neu u. gebr. zu verk. G. Tock, 2 r. d'Ostende, Luxembg

SUCHE

Verschd. FS-Meßg., NF-Verst. 40...200 W geg. bar od. Tausch m. Stenorette TS neu. Hans Kapfinger, 8205 Kiefersfelden, Rathausstr.

Suche gebraucht. Geiger-M.-Rohr und Zubehör. Angeb. unter Nr. 9072 Z

VERSCHIEDENES

Übernehme Ausarbeitung und Zeichnen von Schaltbild., sow. Löt- u. Schaltarbeit. von elektron. Gerät. (Raum Süddeutschl.). Zuschr. unt. Nr. 9071 Y

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

FERTIGUNGSPLANUNG

HOCHFREQUENZTECHNIK

MENSCH UND ARBEIT

... das sind die Komponenten eines interessanten, verantwortungsvollen und selbständigen Arbeitsgebietes, für das wir

Ingenieure (Kennziffer SP/333)

im Rahmen unserer Arbeitsvorbereitung / Fertigungsplanung suchen.

Es geht hier um die Ausarbeitung und Festlegung von Fertigungsabläufen in arbeitsmäßiger, maschineller und zeitlicher Hinsicht und um spezielle Rationalisierungsaufgaben.

Zur optimalen Lösung dieser Probleme erwarten wir von unseren zukünftigen Mitarbeitern eine abgeschlossene Ingenieur-Ausbildung auf dem Gebiet der Fertigungs-Technik, Feinwerk-Technik oder Nachrichten-Technik, Erfahrung auf dem Gebiet der Arbeitsvorbereitung (Fertigungsplanung) sowie Aufgeschlossenheit für die Probleme der Arbeitspsychologie und Arbeitsphysiologie, die Beherrschung des Refa-Gedankengutes ist Grundbedingung.

Unsere Werke befinden sich in Pforzheim und Rastatt, zwei am Rande des Schwarzwaldes gelegenen Mittelstädten mit angenehmen Lebensbedingungen. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Junge Ingenieure, die sich für die Fertigungsplanung interessieren, können bei Eignung in interessante Tätigkeiten eingearbeitet werden.

Bitte bewerben Sie sich schriftlich mit den üblichen Unterlagen und Angabe der obengenannten Kennziffer bei STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG, Personalabteilung, Schaub-Werk Pforzheim, Östliche Karl-Friedrich-Straße 132.

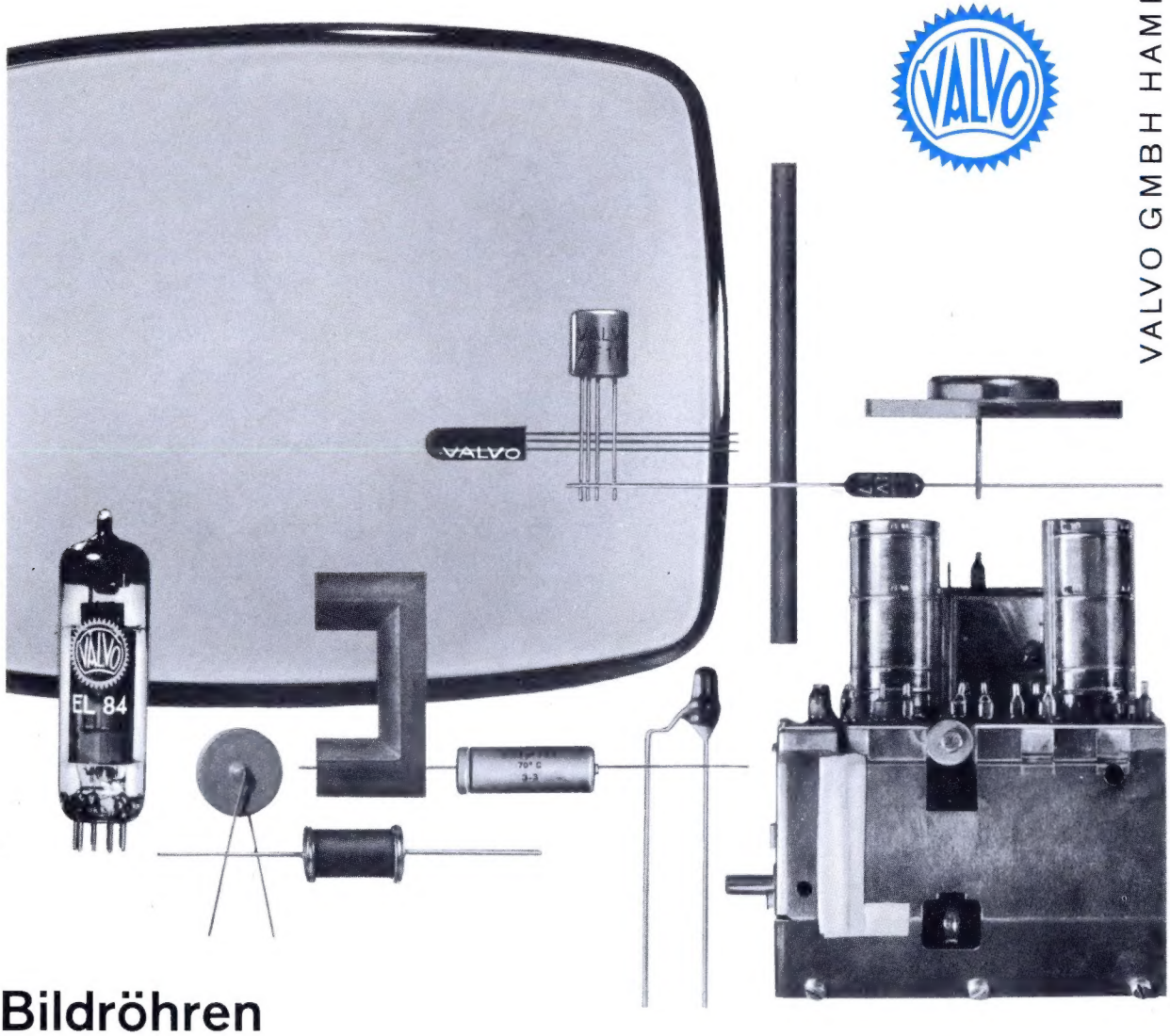
STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

VALVO

Bauelemente

für Rundfunk-
Fernseh-
Phono-Geräte

VALVO GMBH HAMBURG



Bildröhren

Empfängerröhren Transistoren und Dioden

Einzelteile Hochfrequenz-Keramik

Dauermagnete Bausteine

A 0762/408 III